



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CÂMPUS CAMPOS BELOS
BACHARELADO EM ZOOTECNIA

DANIEL GOMES GUIMARÃES

RELAÇÃO ENTRE ESTRESSE ANIMAL E QUALIDADE DA CARÇAÇA

CAMPOS BELOS/ GO

2023

DANIEL GOMES GUIMARÃES

Trabalho de conclusão de curso apresentado aos membros avaliadores do curso Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Câmpus Campos Belos, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel.

Orientador: Dr. João Rufino Junior

CAMPOS BELOS/GO

2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

GG963r Guimarães, Daniel Gomes
 RELAÇÃO ENTRE ESTRESSE ANIMAL E QUALIDADE DA
CARÇAÇA / Daniel Gomes Guimarães; orientador Dr. João
Rufino Junior. -- Campos Belos, 2023.
 20 p.

TCC (Graduação em Zootecnia) -- Instituto Federal
Goiano, Campus Campos Belos, 2023.

1. Bem estar animal. 2. Carne. 3. Criação animal.
I. Junior, Dr. João Rufino, orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 37/2023 - UE-CB/GE-CB/CMPCBE/IFGOIANO

ANEXO V

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO BACHARELADO

EM ZOOTECNIA

(Elaboração via SUAP)

Ao(s) doze de Dezembro de 2023, às onze e dez minutos, reuniu-se os componentes da Banca Examinadora, Prof. Dr. João Rufino Junior, Prof. Dr. Atila Reis da Silva e Prof. Dr. Iuri Moraes Neyrão, sob presidência do primeiro, nas dependências do Instituto Federal Goiano - Campus Campos Belos, em sessão pública, para defesa do trabalho de conclusão de curso (TCC) intitulado: RELAÇÃO ENTRE ESTRESSE ANIMAL E QUALIDADE DA CARÇAÇA. do(a) estudante DANIEL GOMES GUIMARÃES, sob a orientação do(a) professor(a) Dr. João Rufino Junior do Curso Bacharelado em Zootecnia. Tendo em vista as normas que regulamentam o Trabalho de Curso e procedidas as recomendações, o(a) estudante foi considerado, aprovado com ressalvas, considerando-se integralmente cumprido este requisito quando o aluno entregar a versão final corrigida, para fins de obtenção do título de Bacharel em Zootecnia. Nada mais havendo a tratar, eu, nome do orientador, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, segue assinada por seus integrantes.

Campos Belos, 12 de dezembro de 2023.

Justificativa e comentários sobre o trabalho:

Sugestões de alterações do trabalho (em caso de Aprovação com Ressalvas):

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local / /
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha gratidão a Deus, cuja orientação e força foram meu alicerce ao longo desta jornada acadêmica. À minha família, agradeço por seu amor, apoio constante e compreensão durante os desafios. Aos professores, meu reconhecimento pela paciência, conhecimento compartilhado e inspiração que moldaram minha formação. Aos amigos, agradeço por serem fontes de alegria e apoio. Cada um de vocês contribuiu de maneira única para meu crescimento pessoal e acadêmico.

RESUMO:

O seguinte Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) investiga a relação entre o estresse animal e a qualidade da carcaça na produção de carnes. O estresse é um fenômeno intrínseco ao manejo de animais de produção, e sua influência sobre a qualidade da carne é um tema de crescente interesse no contexto da produção sustentável e ética. Este estudo se propõe a analisar os fatores que desencadeiam o estresse nos animais, os mecanismos pelos quais ele pode afetar a qualidade da carcaça e as implicações práticas e econômicas dessa relação. No decorrer do estudo compreende-se que animais submetidos a práticas de manejo inadequadas enfrentam estresse, desconforto e sofrimento, o que não apenas é cruel, mas também afeta negativamente seu desempenho e saúde. Além das consequências na qualidade da carne, o tratamento inadequado levanta preocupações éticas e de sustentabilidade, visto que os consumidores estão cada vez mais conscientes do bem-estar animal. Ao compreender melhor essa conexão, podemos avançar em direção a práticas de criação mais humanas e a uma carne de melhor qualidade para os consumidores. Este estudo fundamenta-se em uma abrangente revisão de literatura, explorando e sintetizando as principais contribuições acadêmicas no campo.

Palavras-chave: Bem-estar animal; carne; criação animal.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
2. METODOLOGIA	10
3. DESENVOLVIMENTO	11
3.1 A carcaça	11
3.2 Estresse animal	12
3.2. Relação entre hormônios do estresse (cortisol, adrenalina) e características da carcaça.	15
3.3. Impacto do estresse nas propriedades da carne e da carcaça (textura, cor, marmoreio, pH, entre outros)	16
3.2.1. Textura:	16
3.3.2. Cor:	17
3.3.3. Marmoreio:	17
3.3.4. pH da Carne:	17
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
5. REFERÊNCIAS	19

INTRODUÇÃO

A produção de carne desempenha um papel fundamental na alimentação global, fornecendo uma fonte essencial de proteína para bilhões de pessoas em todo o mundo. No entanto, à medida que a demanda por carne continua a crescer, surgem questões críticas relacionadas à qualidade do produto final e ao bem-estar dos animais envolvidos na produção (SILVA et al., 2022). O estresse animal é uma preocupação central no manejo de animais de criação. O

O estresse pode ser desencadeado por uma série de fatores, incluindo condições de alojamento inadequadas, transporte, manejo brusco e outros aspectos do ciclo de vida dos animais. Além de surgir preocupações éticas, o estresse animal também está diretamente ligado à qualidade da carne produzida (SILVA et al., 2022).

A qualidade da carcaça é um indicador crucial na indústria da carne, afetando diretamente a satisfação do consumidor. Diversos estudos científicos já demonstraram que o estresse pode influenciar a composição da carne, suas propriedades físicas, sensoriais e nutricionais, bem como sua durabilidade no mercado. Portanto, entender a relação entre o estresse animal e a qualidade da carcaça é essencial para aprimorar a produção de carne em termos de eficiência, sustentabilidade e bem-estar animal.

A manutenção do bem-estar animal desempenha um papel crucial na qualidade da carne e da carcaça, impactando vários aspectos do processo de produção pecuária. Garantir o bem-estar durante essa fase é fundamental para minimizar o estresse dos animais e promover práticas éticas. Os métodos de abate devem ser realizados de maneira humanitária, visando reduzir o sofrimento dos animais.

Objetiva-se com este trabalho, explicar sobre o bem-estar animal e qualidade de carcaça, considerando os diferentes aspectos do estresse animal, seus efeitos na composição da carcaça e, conseqüentemente, na qualidade da carne.

2. METODOLOGIA

Nesta revisão, foram estudados os mecanismos pelos quais o estresse pode afetar as características da carcaça, incluindo alterações hormonais, metabólicas e comportamentais nos animais. Além disso, foram discutidas as implicações práticas desses efeitos, com foco em estratégias de manejo e medidas de prevenção que podem ser implementadas para melhorar o bem-estar dos animais e a qualidade da carne.

Para Dorsa (2020), a revisão de literatura desempenha um papel fundamental na escrita de um texto científico e é considerada uma das etapas mais importantes do processo de pesquisa. Ela envolve a análise e síntese de trabalhos acadêmicos anteriores relacionados ao tema do seu estudo. Ela ajuda a destacar a originalidade do seu estudo, aumentar sua credibilidade e contribuir para o avanço do conhecimento em seu campo de pesquisa. Portanto, é uma etapa que deve ser realizada de forma cuidadosa e rigorosa antes de iniciar a redação de qualquer trabalho científico.

Este estudo abrange uma variedade de estudos e pesquisas que investigaram os efeitos do estresse em diferentes espécies animais, incluindo bovinos, suínos, ovinos e aves. Além disso, foram considerados em suas pesquisas diferentes tipos de estresse, como estresse crônico, estresse durante o transporte e estresse pré-abate.

Para esta revisão de literatura foram explorados artigos tanto em português quanto em inglês, obtidos através de pesquisas no Google e no Scielo. A diversidade de fontes proporcionou uma abordagem abrangente, enriquecendo a compreensão do tema em questão. Com a inclusão de obras relevantes, que abordam sobre o estresse animal, e as características da carcaça. A análise crítica dessas fontes permitiu uma síntese eficaz das informações, consolidando uma base teórica consistente e respaldando as conclusões do trabalho de maneira robusta.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Carcaça

A carcaça animal se refere ao corpo de um animal depois que ele foi abatido e processado para consumo humano ou outros usos. Geralmente, o termo é usado na indústria de alimentos e na produção de carne para descrever o corpo de um animal de fazenda, como bovinos, suínos, frango, ovelha, entre outros, após o abate (Gomes, 2021).

Segundo o manual de avaliação de carcaças bovinas (Gomes, 2021) a carcaça diz respeito ao animal já abatido e sem suas vísceras, cabeça, testículos, patas, rabada e esfolado. A carcaça animal inclui os músculos, ossos e tecidos que compõem o corpo do animal. Essa matéria-prima é processada para produzir carne, coprodutos como ossos e vísceras, bem como outros produtos relacionados à indústria de alimentos e não alimentícios tais como o colágeno, gelatina e farinha de osso.

A carcaça representa a porção do animal destinada à produção de carne comestível e é um componente crucial na indústria da carne. Suas características estão intrinsecamente ligadas aos aspectos quantitativos e qualitativos das porções de carne resultantes. Do ponto de vista quantitativo, a carcaça bovina é avaliada em termos de peso e rendimento de carne magra, influenciando diretamente a eficiência da produção. Aspectos como a espessura da cobertura de gordura também desempenham um papel significativo na quantidade de carne aproveitável. Por outro lado, no âmbito qualitativo, a carcaça é analisada quanto à textura, marmoreio e coloração da carne (Surita et al., 2018).

O processamento da carcaça envolve a remoção de partes indesejadas, como pele, gordura, ossos e órgãos internos, antes de serem cortados em pedaços menores, embalados e distribuídos para consumo ou uso em diversos produtos. A qualidade da carcaça e o cuidado durante o processamento são aspectos importantes para garantir a segurança alimentar e a qualidade dos produtos de carne disponíveis no mercado (Gomes, 2021).

A qualidade da carcaça e da carne bovina pode ser influenciada por uma variedade de fatores, que podem ser classificados como intrínsecos e extrínsecos. Esses fatores desempenham um papel importante na determinação do sabor, textura, marmorização e aceitação geral da carne bovina. Sendo assim influenciada por uma interação de fatores intrínsecos como: raça, idade e sexo e extrínsecos como: dieta, manejo e processamento (Philippe et al., 2020).

Produtores de carne e consumidores podem usar esse conhecimento para selecionar e produzir carne de alta qualidade e garantir que ela seja manuseada e preparada adequadamente para preservar suas características desejadas (Silva et al.,2022).

3.2 Estresse animal

O estresse animal refere-se a uma resposta fisiológica e comportamental a estímulos físicos, psicológicos ou ambientais que perturbam o equilíbrio interno de um animal. É uma reação natural e adaptativa que pode ocorrer em resposta a uma série de desafios, como mudanças ambientais, variações climáticas, doenças, interações sociais, manejo inadequado e outros fatores (Limiro, 2020; Poli et al., 2020).

Compreende-se então que o estresse é caracterizado como um processo fisiológico e neuroendócrino vivenciado por seres vivos diante de alterações no ambiente. Este fenômeno envolve mudanças no funcionamento do sistema nervoso e do sistema endócrino. As manifestações comportamentais associadas ao estresse incluem um aumento na agressividade e uma propensão ao isolamento (Cunha, 2020).

Apresentando uma perspectiva diferente, Santos (2018) inicia sua pesquisa afirmando que o conceito de estresse ainda é abstrato, já que, cada animal responde a esse estímulo de uma forma particular.

No âmbito veterinário, a utilização do termo estresse não se limita a um simples conjunto de reações corporais ou a um parâmetro isolado; ao contrário, representa uma classificação heterogênea do fenômeno. Nesse sentido, não deve ser encarado como uma definição que busca explicar de maneira unidimensional o estresse, nem como um parâmetro hipotético que reflete a influência combinada de diversas condições adversas (Santos, 2018).

Para Rosa (2003), estresse pode ser visto como um conjunto de respostas a fim de aliviar uma ameaça percebida pelo sistema nervoso, como uma defesa biológica que pode responder de forma comportamental, no sistema neuroendócrino, imunológico ou sistema nervoso autônomo.

Entende-se então que o conceito de luta ou fuga como resposta a eventos estressantes foi cunhado em 1929 pelo fisiologista Walter Cannon (Cannon, 1929). Os mesmos têm sido estudados extensivamente, sendo para alguns apenas uma resposta fisiológica, e para outros um fator extremamente prejudicial (Selye, 1973).

Essa resposta fisiológica se dá pela necessidade de manter a homeostase que é um conceito fundamental na biologia que se refere ao equilíbrio dinâmico e constante do

ambiente interno de um organismo para manter condições ideais para o funcionamento celular e a sobrevivência. Isso significa que os sistemas biológicos têm a capacidade de regular e ajustar variáveis como temperatura, pH, concentração de substâncias químicas, pressão sanguínea e muitas outras para mantê-las dentro de limites específicos, mesmo quando o ambiente externo muda (Karaer et al., 2023).

Existem diferentes tipos de estresse animal, e eles podem ser classificados em várias categorias, dependendo de suas causas e duração. Cunha (2020) afirma em sua obra que várias experiências emocionais extremas podem desencadear diferentes respostas neurológicas que podem ou não, se tornar crônicas.

O estresse crônico é de longa duração e ocorre quando um animal está exposto a condições estressantes por um período prolongado. Pode resultar de problemas de bem-estar animal persistentes, como confinamento em espaços inadequados ou más condições de manejo (Karaer et al., 2023).

O estresse agudo é uma resposta imediata e de curta duração a um estímulo ou situação perturbadora. Ele geralmente ocorre em resposta a eventos repentinos, como um predador se aproximando ou uma situação de perigo iminente. Esse tipo de estresse é geralmente de curta duração e pode ser causado por uma variedade de fatores, como um incidente traumático, uma situação de perigo iminente (Karaer et al., 2023).

O estresse físico está relacionado a fatores ambientais ou eventos que afetam diretamente o corpo do animal. Isso pode incluir exposição a temperaturas extremas, falta de alimento ou água, lesões físicas, entre outros (Caso et al., 2008).

O estresse psicológico está ligado a fatores emocionais e mentais. Pode ocorrer devido a situações como isolamento social, falta de enriquecimento ambiental ou tratamento agressivo por parte de cuidadores (Caso et al., 2008).

O estresse social ocorre quando as interações com outros animais resultam em desconforto ou ansiedade. Isso pode acontecer em situações de superlotação, hierarquias sociais instáveis ou competição por recursos. Já o estresse ambiental é causado por mudanças no ambiente que afetam a rotina e o conforto do animal. Inclui fatores como mudanças climáticas, ruídos excessivos, poluição do ar ou da água, entre outros (Masis-Calvo, 2018).

Segundo Borges (2016), o parâmetro atual para a denominação de estresse baseia-se em uma série de fatores que já ocorreram em nível físico e até emocional de cada animal. Sendo então definido como a magnitude de forças externas sobre o corpo físico do animal.

O estresse durante o transporte é uma forma específica de estresse que ocorre quando os animais são movidos de um local para outro. Pode envolver fatores como confinamento em

veículos, exposição a vibrações e ruídos, e mudanças na dieta e no ambiente (EMBRAPA, 2007).

O estresse durante o abate ocorre nas etapas finais da produção de carne, quando os animais são abatidos para consumo humano. O estresse nesse contexto pode afetar a qualidade da carne e o bem-estar do animal durante o processo (Marson et al., 2009)

O sistema do estresse é dividido em cinco etapas, a qual se inicia em estímulo estressante, estressor (que é um estímulo visto como uma ameaça à homeostase), estresse, e resposta do estresse. A resposta do estresse nada mais é que uma tentativa de adaptação para a sobrevivência daquele ser. Este desencadeia mecanismos compensatórios para o estresse de curto prazo e para os efeitos de longo prazo (Karaer et al., 2023).

3.2. Relação entre hormônios do estresse (cortisol e adrenalina) e características da carcaça.

Em situações de estresse prolongado, os animais podem perder peso corporal devido à diminuição do apetite e ao aumento da atividade metabólica. Isso pode levar a uma redução no peso da carcaça, o que é indesejável na produção animal, pois afeta negativamente o rendimento (Borges, 2016).

A liberação de adrenalina durante situações de estresse pode causar contrações musculares involuntárias e intensas nos animais. Isso pode resultar em danos musculares, o que pode afetar a textura da carne e sua capacidade de reter água, influenciando negativamente a qualidade da carcaça (Rosa, 2003).

Em situações de estresse agudo, o cortisol pode temporariamente suprimir o sistema imunológico. Isso é uma resposta adaptativa que redireciona recursos para lidar com o estresse imediato, mas se o estresse for crônico, a supressão prolongada do sistema imunológico pode tornar os animais mais suscetíveis a doenças (Titto; Brandi, 2021).

Para as aves o estresse à alta temperatura pode ser um fator de grande interferência na característica de sua carcaça, já que o mesmo pode resultar em um aceleração da glicogenólise muscular o que culmina na redução de ganho de peso do animal e baixa capacidade de retenção de água. Este fator também pode ser observado em suínos (Silva et al., 2020).

Já em relação aos bovinos há muitos fatores que podem influenciar no estabelecimento de seu bem-estar, como um bom manejo nutricional e sanitário. O manejo inadequado pode causar o adoecimento dos animais, lesões e mortalidade. Para os cordeiros, condições

climáticas, ou a inserção do animal em um novo ambiente pode ser um fator determinante para o pH da carne (Silva et al., 2020).

Para minimizar o impacto dos hormônios do estresse nas características da carcaça, os produtores de animais geralmente adotam práticas de manejo ou formas de mensurar o bem-estar animal que visam reduzir o estresse antes e durante o abate. Isso pode incluir o uso de técnicas de manejo adequadas, como o transporte calmo, o fornecimento de boas condições de alojamento e o uso de métodos humanos de abate que minimizem o estresse nos animais (Borges, 2016).

3.3. Impacto do estresse nas propriedades da carne e da carcaça (textura, cor, marmoreio, pH, entre outros)

Os hormônios do estresse são substâncias químicas produzidas pelo corpo dos animais em resposta a situações estressantes ou ameaçadoras. O cortisol, conhecido como o "hormônio do estresse", e a adrenalina são dois dos principais hormônios liberados durante os períodos de tensão e agitação. Esses hormônios desempenham papéis fundamentais na regulação das respostas do organismo ao estresse, preparando o corpo para reações de luta ou fuga (Cunha, 2020).

O que torna essa relação particularmente relevante é o fato de que a produção de carne muitas vezes envolve uma série de situações potencialmente estressantes para os animais, desde o manejo e transporte até o abate. O estresse pode ser desencadeado por condições de confinamento inadequadas, práticas de manejo bruscas, transporte em ambientes desconhecidos e, finalmente, o processo de abate em si. Todos esses eventos podem resultar em níveis elevados de cortisol e adrenalina circulantes no corpo dos animais (EMBRAPA, 2007).

Esses hormônios do estresse têm o potencial de afetar significativamente as características da carcaça dos animais de produção, incluindo a qualidade da carne que chega à mesa dos consumidores. O cortisol, por exemplo, pode influenciar a textura da carne, tornando-a mais rígida e menos suculenta. A adrenalina, por outro lado, pode impactar a cor da carne e seu sabor. Além disso, o estresse também pode afetar o pH da carne, a quantidade de marmoreio (gordura intramuscular) e outras propriedades sensoriais e físicas que são cruciais para a aceitação do produto no mercado (Santos, 2018).

3.2.1. Textura:

O estresse pode ter um impacto direto na textura da carne. Quando um animal está sob estresse crônico ou agudo, isso pode levar ao endurecimento da carne devido à liberação de hormônios de estresse, como o cortisol. A contração muscular resultante pode tornar a carne mais rígida e menos macia, afetando negativamente a experiência do consumidor (Rodrigues; Silva, 2016).

Os fatores que podem afetar a textura da carne possuem duas origens: ante mortem (idade, sexo, nutrição, exercício, estresse antes do abate, presença de tecido conjuntivo, espessura e comprimento do sarcômero) e post mortem (estimulação elétrica, rigor mortis, velocidade de resfriamento da carcaça, maturação, temperatura de cozimento e pHu) (Athayde, 2010. P.14).

3.3.2. Cor:

A coloração da carne é uma característica importante para sua aceitação pelo consumidor. Além de ser um indicador visual crucial que fornece informações importantes sobre a qualidade, frescor e características nutricionais do produto. A cor vermelha brilhante na carne de animais frescos geralmente indica que a carne está recentemente abatida e em boas condições. Alterações na cor podem ser sinais de deterioração e falta de frescor (Gomes, 2021).

O estresse pode afetar a cor da carne de várias maneiras. O aumento dos níveis de cortisol no sangue pode causar uma palidez na carne, resultando em uma coloração mais pálida e menos atraente. Além disso, o estresse pode influenciar a oxigenação da carne, afetando sua cor. Isso é particularmente relevante na produção de carne bovina, onde o "pH da carne" é um indicador crítico da sua qualidade (Gomes, 2021).

Um fenômeno conhecido como "dark cutting" (corte escuro) pode ocorrer quando os níveis de estresse são elevados antes do abate. Isso resulta em carne com uma coloração mais escura do que o normal devido a mudanças no pH muscular. A carne de "dark cutting" pode ser menos atrativa para os consumidores devido à sua aparência (Gagaoua et al., 2021)

3.3.3. Marmoreio:

O marmoreio refere-se à presença de pequenas quantidades de gordura intramuscular nas fibras da carne. O marmoreio é uma característica desejada, pois contribui para a

suculência e sabor da carne. No entanto, o estresse pode influenciar negativamente o marmoreio, pois, o cortisol pode mobilizar reservas de gordura e reduzir o acúmulo de gordura nas fibras musculares, resultando em uma carne com menos marmoreio (Gomes, 2021).

Segundo a COIMMA (2021) o marmoreio é um fator imprescindível ao se falar da qualidade da carne já que a mesma está ligada às propriedades sensoriais da peça. A mesma está ligada a estímulos ambientais e a genética do animal.

3.3.4. pH da Carne:

Em geral, a carne fresca normalmente tem um pH próximo de 5,6 a 6,2, o que a torna ligeiramente ácida. No entanto, o pH da carne pode variar consideravelmente. Por exemplo, carne bovina fresca tende a ter um pH mais baixo, enquanto carne de aves e carne de porco tendem a ter pH um pouco mais alto. Carnes envelhecidas podem ter pH mais baixos, o que pode afetar o sabor e a textura da carne (MARTINS, 2017).

O pH da carne também desempenha um papel importante na sua segurança alimentar. Carnes com pH muito alto ou muito baixo podem ser propensas ao crescimento de bactérias patogênicas, o que pode representar riscos à saúde se não forem devidamente manipuladas e cozidas (SILVA et al., 2021).

O pH da carne é uma medida importante da acidez ou alcalinidade do tecido muscular. O estresse pré-abate pode resultar em um pH mais baixo da carne, devido à liberação de ácido láctico nas fibras musculares durante o estresse. Isso pode afetar negativamente a textura da carne, tornando-a mais dura (GOMES, 2021).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Animais que são submetidos a práticas de manejo inadequadas podem enfrentar estresse, desconforto e sofrimento, o que não é apenas cruel, mas também pode ter implicações negativas em seu desempenho e saúde.

Além das implicações na qualidade da carne, o tratamento inadequado dos animais também levanta preocupações éticas e de sustentabilidade. Consumidores estão cada vez mais conscientes do bem-estar animal e preferem produtos de origem animal que sejam produzidos com práticas éticas e de manejo adequado.

Portanto, é crucial que os produtores adotem práticas de manejo adequadas, incluindo instalações adequadas, treinamento de pessoal, manejo gentil e cuidados com a saúde dos animais. O bem-estar animal não é apenas uma questão ética, mas também uma medida para garantir a produção de carne bovina de alta qualidade, atendendo às demandas dos consumidores conscientes da qualidade e do tratamento dos animais.

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ATHAYDE, Natália Bortoleto. **Desempenho, qualidade de carne e estresse de suínos suplementados com ractopamina**. 2010. xv, 106f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, 2010.

BORGES, Tâmara Duarte. **Impacto do estresse no bem-estar dos animais e na qualidade da carcaça e da carne**. 2016. 125p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2016.

CANNON, W. B. **Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear, and Rage: An Account of Recent Researches Into the Function of Emotional Excitement**. New York, NY, USA: Appleton and Company, 1929.

CASO, Javier R.; LEZA, Juan C.; MENCHEN, Luiz. The Effects of Physical and Psychological Stress on the Gastrointestinal Tract: Lessons from Animal Models. **Bentham Science Publishers**. DOI: <<https://doi.org/10.2174/15665240878453375>>. Acesso em: 03 de out. 2023.

CUNHA, Érika. Emoções e estresse de animais. 2020. Disponível em: <<https://animaiscomdireitos.ufpr.br/wp-content/uploads/2020/06/emocao-e-estresse-de-animais.pdf>>. Acesso em: 03 de out. 2023.

DORSA, Arlinda Cantero. O papel da revisão da literatura na escrita de artigos científicos. *Interações*, Campo Grande. 2020. <https://doi.org/10.20435/inter.v21i4.3203> . Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/inter/a/ctsj4sLz6CkZYQfZWBS4Lbr/#>> Acesso em: 02 de out. 2023.

GAGAOUA, M. et al. Dark-cutting beef: A brief review and an integromics meta-analysis at the proteome level to decipher the underlying pathways. **Meat Science**, v. 181, p. 108611, 1 nov. 2021.

GOMES, M. DE N. B. et al. **Manual de avaliação de carcaças bovinas**. [s.l.] Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufms.br/bitstream/123456789/3865/6/MANUAL%20DE%20AVALIA%20DE%20CARCA%20BOVINAS%20-22-10.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2023>. Acesso em: 03 de out. 2023.

KARAER, Mina; CEBULJ- KADUNC, Nina; SNOJ, Tomaz. Stress in wildlife: comparison of the stress response among domestic, captive, and free-ranging animals. **Front Vet Sci**. 2023. Doi: 10.3389/fvets.2023.1167016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10150102/>>. Acesso em: 04 de out. 2023.

MARSON, Fernanda; OLIVEIRA, Aline; FILHO, José Nicolau; BRANDI, Roberta; NETO, Marcos Chiquetelli. Estresse bovino ante-mortem x qualidade da carne. Simpósio de ciências da UNESP, 2009.

MASIS-CALVO M, Schmidtner AK, de Moura Oliveira VE, Grossmann CP, de Jong TR, Neumann ID. Animal models of social stress: the dark side of social interactions. *Stress*. 2018 Sep;21(5):417-432. doi: 10.1080/10253890.2018.1462327. Epub 2018. PMID: 29745275.

MARTINS, Catia. **Efeito do pH final sobre a qualidade da carne de bovinos da raça Nelore**. 2017. 76p. Tese de mestrado; Universidade de Lisboa, 2017. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/14814/1/Tese%20C%3%A1tia%20Final%20Corrigida.pdf>>. Acesso em: 07 de out.2023.

PHILIPPE, Maiko; CLEMENTINO, Francisco; GADOTTI, Grace; PUEL, Amabile; MARTINS, Carlos; MOREIRA, Fabiana; JUNIOR, Juail. Características da carcaça e da carne de bovinos de corte certificados. **Brazilian journal of Development**, Curitiba, v.6, n.7, 2020.

RODRIGUES, Tatiana; SILVA, Teófilo. **Caracterização do processo de rigor mortis e qualidade da carne de animais abatidos no Brasil**. *Arquivos de Pesquisa Animal*, v.1, n.1, p.1 - 20, 2016. Disponível em: <<https://www2.ufrb.edu.br/apa/component/phocadownload/category/18-ano-16-vol1?download=176:caracterizacao-do-processo-de-rigor-mortis-e-qualidade-da-carne-de-animais-abatidos-no-brasil>>. Acesso em: 03 de out.2023.

ROSA, Joilmaro. **Endocrinologia do estresse e a importância do bem-estar animal**. Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias. 2003. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2020/11/estresseendocrino.pdf>>. Acesso em: 02 de out.2023.

SELYE, H. The Evolution of the Stress Concept: The originator of the concept traces its development from the discovery in 1936 of the alarm reaction to modern therapeutic applications of syntoxic and catatoxic hormones. **American Scientist**, v. 61, n. 6, p. 692–699, 1973.

SILVA, Anderson; ROMAN, Ana Carolina; TEIXEIRA, Larissa; BELLUZO, Maria Elaine; CARVALHO, Márcia Maria de. Bem-estar animal e a qualidade da carne. **Brazilian Journal of Development**, 2022. DOI:10.34117/bjdv8n4-105.

SILVA, Thaynara Paula; GUIMARÃES, Jaqueline Calixto; RIBEIRO, Laryssa Freitas. Relação De bem-estar e abate humanitário com a qualidade da carne. *GETEC*, v.10, n.28, p.25-39/2021.

SURITA, Lucy ; FERREIRA, Jaqueline; LIMONI, Lariza; DUARTE, Marjorie; MORAIS, Maria das Graças; GOMES, Marina. Avaliação de características de carcaças em bovinos de corte por ultrassonografia em tempo real. *Anais da ximostira científica famez/ UFMS, Campo Grande*, 2018.

TITTO, Cristiane; BRANDI, Roberta (Org.). *Coletânea bem-estar animal e inovação e tecnologia : atualidades* . Pirassununga : Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2021.