PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS
Curso de Zootecnia

ASPECTOS GERAIS DA QUALIDADE DA CARNE BOVINA

Acadêmica: Nicole Lourenço de Oliveira
Orientador: Prof. Dr. Marlos Castanheira

Goiânia – Goiás
2020

NICOLE LOURENÇO DE OLIVEIRA

ASPECTOS GERAIS DA QUALIDADE DA CARNE BOVINA

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Zootecnia, junto a Escola de Ciências Agrárias e Biológicas, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Orientador: Prof. Dr. Marlos Castanheira

Goiânia – Goiás

2020

NICOLE LOURENÇO DE OLIVEIRA

ASPECTOS GERAIS DA QUALIDADE DA CARNE BOVINA

Monografia apresentada à banca avaliadora em 04/12/2020 para conclusão da disciplina de TCC, no curso de Zootecnia, junto a Escola de Ciências Agrárias e Biológicas 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/PUC/ECAB

_____

Prof.ª Dr.ª Laudicéia Oliveira da Rocha

Membro/PUC/ECAB

_____

Prof.ª Dr.ª Ursula Nunes Rauecker

Membro/PUC/ECAB

Com imensa gratidão e carinho dedico este trabalho de conclusão de curso aos meus pais Maxcilene e Sebastião, familiares, amigos, professores e todos os envolvidos, pela contribuição e apoio durante a minha vida acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir chegar até aqui. Pelo dom da vida, pela sabedoria, pelo discernimento e por ser o meu sustento.

Em segundo, mas não menos importante, agradeço aos meus pais, Maxcilene Lourenço e Sebastião José, peças fundamentais durante todo esse processo. Sem eles eu nada seria.

Agradeço aos meus familiares que me apoiaram durante toda a minha jornada, em especial minha vovó Maria da Luz, que fez parte e contribuiu para todas minhas realizações e conquistas.

Obrigada aos meus professores do curso de Zootecnia da PUC Goiás, por transmitirem todo o conhecimento necessário para eu pudesse chegar até aqui.

Aos meus amigos que fizeram parte da minha vida antes e durante a graduação, contribuindo integralmente para o cumprimento de cada etapa.

Meus agradecimentos se estendem também ao meu orientador, Prof. Dr. Marlos Castanheira, pela orientação e apoio. A banca, pela correção desse trabalho.

A todas as pessoas que contribuiram direta e indiretamente para minha formação e para meu crescimento pessoal, acadêmico e sem dúvidas profissional.

“Nós somos o que fazemos repetidamente, a excelência não é um feito, e sim, um hábito.”

Aristóteles

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS ..... **vii**

1. INTRODUÇÃO **2**

2. REVISÃO DE LITERATURA **3**

2.1 O consumidor e a qualidade da carne 3

2.1.1 Aspectos nutricionais 4

2.1.2 Aspectos sensoriais 5

2.1.3 Aspectos visuais 7

2.1.4 Segurança alimentar 8

2.1.5 Qualidade ética e as legislações brasileiras 9

2.2 O manejo pré-abate e a qualidade da carne 13

2.2.1 Embarque, desembarque e transporte 14

2.2.2 Manejo pré-abate no frigorífico, insensibilização e sangria 16

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS **21**

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **22**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – As pigmentações da carne bovina..... 6
Figura 2 – Os cinco domínios do Bem-estar Animal..... 11
Figura 3 – Área de intersecção positiva entre os três elos..... 14
Figura 4 – Características da carne bovina..... 16
Figura 5 – Alvo e angulação para disparo da pistola..... 19

RESUMO

Algumas décadas atrás, o abate de animais destinados ao consumo era considerado uma operação tecnológica de baixo nível científico. Sua importância científica foi assumida quando observaram que a qualidade da carne era influenciada pelos eventos que compreendem desde a propriedade rural até o abate do animal. O manejo pré-abate envolve uma série de situações não familiares para os bovinos causando estresse aos mesmos, sendo necessário identificar os aspectos gerais da qualidade da carne bovina pela perspectiva do consumidor, bem como os fatores do manejo pré-abate que interferem nessa qualidade com vistas a melhorá-los e controla-los. Para tanto, o presente estudo busca distinguir os aspectos da qualidade bovina do ponto de vista nutricional, sensorial, visual e da segurança alimentar. Também discute sobre como surgiu o Bem-estar Animal e as legislações brasileiras que o aparam e fiscalizam. No manejo pré-abate os procedimentos são citados de acordo com a sua influência na qualidade da carne.

Palavras-chave: consumidores, pré-abate, qualidade.

1. INTRODUÇÃO

Segundo dados da Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC), com um rebanho de 213,7 milhões de cabeças, a pecuária brasileira registrou em 2019 um abate de 43,3 milhões de cabeças, queda de 2,1% ante as 44,23 milhões de cabeças abatidas em 2018. Do total de carne produzida, 76,3% tiveram como destino o mercado interno, enquanto 23,6% foram destinadas às exportações. Em 2019, o PIB do Brasil foi de R$ 7,3 trilhões, um crescimento nominal de 6,8% em relação ao ano anterior. Parte desse crescimento se deve a força do setor da pecuária, que registrou crescimento de 8,3% para 8,5% do total do PIB (ABIEC, 2020).

Algumas décadas atrás, o abate de animais destinados ao consumo era considerado uma operação tecnológica de baixo nível científico e não se constituía em um tema seriamente pesquisado (MENDONÇA et al., 2016). Sua importância científica foi assumida quando observaram que a qualidade da carne era influenciada pelos eventos que compreendem desde a propriedade rural até o abate do animal (CUNHA, 2014).

A preocupação inicial com o Bem-Estar Animal (BEA) surgiu a partir da exigência dos mercados internacionais, quando países importadores estabeleceram padrões e condições para criação e abate dos animais para a exportação (DINIZ et al., 2011). A crescente a preocupação dos consumidores com a forma como os animais são criados, transportados e abatidos, passou a pressionar a indústria a respeitar a capacidade de sentir dos animais (senciência), a melhorar não só a qualidade intrínseca dos produtos de origem animal, mas também a qualidade ética (LUDTKE et al., 2012).

Desta forma, vários países incluindo o Brasil adotam legislações técnicas, como exemplo a Instrução Normativa brasileira n° 3 de 17 de janeiro de 2000, que padroniza os métodos de insensibilização para abate humanitário de animais de açougue (MAPA 2000). Os procedimentos humanitários de manejo pré-abate e abate são um conjunto de operações estabelecidas com critérios técnico científicos para assegurar o bem-estar dos animais desde o embarque na propriedade de origem até o momento do

abate; manejo pré-abate é o conjunto de operações do embarque na propriedade de origem até a contenção para insensibilização (MAPA, 2018).

O manejo pré-abate envolve uma série de situações não familiares para os bovinos causando estresse aos mesmos, através dos agrupamentos dos animais, confinamento nos currais das fazendas, embarque, transporte, desembarque e o manejo nos currais dos frigoríficos. Tais atividades devem ser bem planejadas e conduzidas para diminuir o estresse e principalmente através deste, minimizar dano à carcaça e prejuízos na qualidade da carne (MENDONÇA et al., 2016).

Em conformidade ao que fora supracitado, objetivou-se através desta revisão de literatura identificar aspectos gerais da qualidade da carne bovina pela perspectiva do consumidor, bem como os fatores do manejo pré-abate que interferem nessa qualidade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O consumidor e a qualidade da carne

A carne é uma das maiores fontes de proteína e um dos alimentos mais consumidos pelos seres humanos (MOREIRA et al., 2017). Muitos fatores influenciam o consumo de carne bovina no Brasil, sendo esses sociocultural, econômico, ambiental e saúde (LEITE et al., 2020). Dentre esses fatores, os mais importantes são os de ordem econômica, tais como a renda da população, o preço da carne e o preço de proteínas concorrentes (MALAFAIA et al., 2020).

Nos últimos anos os consumidores passaram a se preocupar mais com a maneira pela qual o alimento é produzido, principalmente a respeito do impacto dos sistemas de produção sobre o meio ambiente, BEA e segurança do alimento (MOREIRA et al., 2017). A urbanização e aumento da renda são os principais fatores nas mudanças nos padrões de consumo da população (PASSETTI et al., 2016).

Do ponto de vista do consumidor a qualidade da carne está associada diretamente ao uso, ou seja, consumo. Logo, a qualidade alimentar compreende palatabilidade em primeiro plano. Portanto, a definição de qualidade da carne é um exercício complexo, pois o conceito é multifacetado. Dessa forma, as descrições objetivas de qualidade de carne geradas pela ciência, nos laboratórios, têm o valor de compreender os fatores que afetam a qualidade da carne com o objetivo de ser capaz de controlá-los e melhorá-los (JÚNIOR et al., 2011).

O estudo sobre os hábitos alimentares tem um papel fundamental não só na identificação do que os consumidores adquirem em termos de alimentos, mas também em quais fatores permeiam a escolha destes. Sendo assim, o conhecimento sobre o perfil do consumidor final é um dos principais fatores a ser compreendido pela cadeia produtiva, sendo crucial para as organizações que pretendem ser ou continuar sendo competitivas, bem como a possiblidade de conquistar novos clientes e estratégias empresariais sustentáveis a longo prazo (MOREIRA et al., 2017).

2.1.1 Aspectos nutricionais

Pode-se definir carne como a musculatura dos animais usada em forma de alimento, após o processo de instalação de *rigor mortis*. A carne bovina é um alimento extremamente nutritivo que possui elevada densidade energética e nutricional, sendo uma excelente fonte de aminoácidos, de minerais, vitaminas e ácidos graxos essenciais. Os principais constituintes da carne com interesse nutricional são a gordura, vitaminas, minerais e proteínas (BURIN et al., 2016).

O músculo é o principal componente da carne, sendo composto por cerca de 70% a 75% de água (EMBRAPA, 1999). A água tem papel importante na formação dos fluídos extracelulares e vários constituintes químicos estão dissolvidos ou suspensos nela. Com relação aos carboidratos presentes no músculo, a quantidade é bastante pequena e o glicogênio é o carboidrato mais abundante com participação de 0,5 a 1,3% no peso muscular (ANDRIGHETTO et al., 2010).

Em relação a carne bovina, existe grande variação no teor de lipídeos presentes, estando entre 1,5 a 13%, sendo influenciada por vários fatores como sexo, raça, idade e alimentação do animal, assim como o corte cárneo. O valor energético da gordura da carne é de aproximadamente 8,5 cal/g. A gordura da carne, além do aspecto energético, é importante pelos ácidos graxos essenciais, colesterol e vitaminas lipossolúveis, sendo também indispensável para os aspectos organolépticos de sabor e uso culinário. A digestibilidade da gordura varia em função dos ácidos graxos constituintes (EMBRAPA, 1999).

As proteínas constituem 16 a 22% da carne sendo estas as principais constituintes da matéria seca. Desta forma, a carne é considerada um produto altamente proteico, sendo o conteúdo total de nitrogênio do músculo de aproximadamente 95% de proteína e 5% de pequenos peptídeos, aminoácidos e outros compostos. As proteínas da carne bovina tem um porcentual de 95 a 100% de digestibilidade (ANDRIGHETTO et al., 2010).

A carne apresenta todas as vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K), sendo dos alimentos de origem animal a única fonte de vitamina A biologicamente ativa. As vitaminas hidrossolúveis do complexo B presentes na carne são: tiamina, riboflavina, nicotinamida, piridoxina, ácido pantotênico, ácido fólico, niacina, cobalamina e biotina, que exercem funções indispensáveis ao crescimento e à manutenção do corpo

humano. A carne também contém um pouco de vitamina C. A principal importância das vitaminas presentes na carne se dá pela sua participação nas enzimas do organismo humano (EMBRAPA, 1999).

A carne bovina possui potássio, sódio, fósforo, enxofre e cloro como os principais minerais, sendo também excelentes fontes de zinco, onde 100g de carne bovina crua contém cerca de 3,5mg, ou seja, 1/3 das necessidades diárias de homens e cerca de 50% das necessidades de mulheres, além de sua fonte de ferro que se apresenta na forma altamente absorvível, de 40% a 60% (ANDRIGHETTO et al., 2010).

2.1.2 Aspectos sensoriais

No campo sensorial, fatores como a cor, maciez, odor, sabor, teor de gordura, marmoreio e textura, aliadas ao ponto de venda são determinantes da qualidade no ato compra (LEITE et al., 2020).

A cor é a característica qualitativa mais importante para o consumidor no momento da compra, constituindo o principal critério de seleção, despertando o desejo de consumir ou de rejeitar o produto, além de fornecer uma indicação sobre o grau de conservação do alimento. O consumidor associa a cor escura da carne com sendo de animais velhos e de maior dureza, tendo então maior preferência por carnes frescas de coloração vermelho brilhante (MOREIRA et al., 2017).

A mioglobina é uma proteína que consiste de um grupo prostético (grupo *heme*) ligado a uma molécula de proteína globular (globina), sendo o principal pigmento responsável pela coloração da carne bovina. A primeira forma química da mioglobina é a deoximioglobina, que ocorre quando nenhum ligante está presente na sexta coordenada de ligação e o ferro do grupo *heme* está no estado ferroso. Com isso, a mioglobina apresenta uma coloração vermelho-púrpura que é tipicamente associada à carne embalada a vácuo ou de músculo que foi imediatamente cortado. A segunda forma química é a oximioglobina que ocorre quando a mioglobina é exposta ao oxigênio e é caracterizada pelo desenvolvimento de uma cor vermelho cereja brilhante. A terceira forma química encontrada da mioglobina é a metamioglobina que apresenta uma coloração marrom. A metamioglobina é formada a partir da oxidação

de ambos os derivados ferrosos da mioglobina (deoximioglobina e oximioglobina) para ferro férrico (PASSETTI et al., 2016).

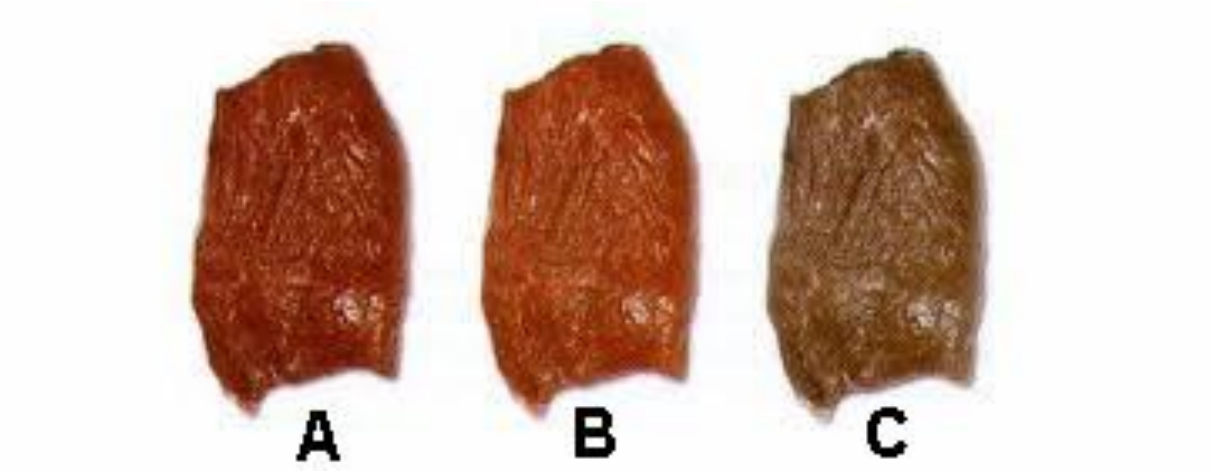

Figura 1 – As pigmentações da carne bovina. (A) deoximioglobina (B) oximioglobina e (C) metamioglobina.
Fonte: CARVALHO E MANÇO (2020).

A palatabilidade da carne deriva de uma complexa interação sensorial e física durante o processo de mastigação. A maciez é a característica mais relevante que determina a palatabilidade do produto. Para o consumidor, a maciez é o atributo sensorial mais importante para julgar a qualidade da carne e promover a aceitação do produto (ANDRIGHETTO et al., 2010). A maciez pode ser atribuída à percepção sensorial que o consumidor tem da carne, como resistência à língua, à pressão do dente, aderência e resíduo pós mastigatório, ou seja, uma série de fatores fortemente subjetivos (MOREIRA et al., 2017).

Os fatores que podem afetar a maciez têm duas origens, os *ante mortem* como idade, sexo, nutrição, exercício, estresse antes do abate, presença de tecido conjuntivo, espessura e comprimento do sarcômero; e os *post mortem* como a estimulação elétrica, *rigor mortis*, resfriamento da carcaça, pH, maturação, método e temperatura de cozimento. A maciez pode ser avaliada pelo painel sensorial, força de cisalhamento e índice de fragmentação miofibrilar (ANDRIGHETTO et al., 2010).

A suculência e a maciez estão diretamente relacionadas, sendo a suculência da carne cozida a sensação de umidade observada nos primeiros movimentos de mastigação ocasionada pela rápida liberação de líquido pela carne. A sensação de suculência é mantida devido, principalmente, à gordura que estimula a salivação. A gordura intramuscular aumenta a sensação de suculência na carne funcionando como barreira contra perda do suco muscular durante o cozimento. A perda de água e a

temperatura durante o cozimento também afeta a suculência da carne (MOREIRA et al., 2017).

A carne crua tem pouco sabor e aroma e o seu desenvolvimento depende do preparo da carne, onde são produzidos vários compostos voláteis. Dois processos podem contribuir para a geração do sabor e aroma na carne cozida. O primeiro é a reação de redução entre açúcar e aminoácidos que recebe o nome de “reação de Maillard”, sendo os produtos dessa reação fatores que contribuem diretamente para o *flavour*. Em segundo, o efeito do aquecimento dos lipídeos da carne, onde o *flavour* produzido pode ser bom ou ruim, sendo indesejável quando ocorre a oxidação dos lipídeos. O aroma e sabor da carne são determinados por fatores antes do abate como espécie, idade, sexo, raça, alimentação e manejo. Outros fatores como pH final do músculo, condições de resfriamento, armazenamento e procedimento culinário também afetam este parâmetro sensorial (MOREIRA et al., 2017).

2.1.3 Aspectos visuais

A aparência visual da carne de varejo influencia o consumidor no momento da compra do produto, sendo este um dos aspectos principais responsáveis por atrair ou repelir o consumidor. Entretanto, as preferências do consumidor são variáveis e mudam constantemente (MANÇO, 2006).

Apesar dos principais atributos da carne percebida como de qualidade serem evidentes apenas após o preparo, alguns aspectos visuais fornecem pistas do produto a ser comprado. A cor do produto é a característica mais fácil de observar, a coloração vermelho-cereja aponta para produto mais fresco. Essa tonalidade pode ser usada como indicador de retenção de água e deterioração do produto, quanto mais escura a cor, maiores as chances de se adquirir um produto inferior (FERNANDES et al., 2019).

Estes autores ainda afirmam que, a textura do produto é um dos pontos mais complexos a serem avaliados, devendo preferir as carnes de aspecto firme e brilhante. A retenção de água é um ponto importante pois quanto mais líquido retido, mais suculenta será a carne após o preparo. A carne será menos palatável e mais seca quanto mais líquido estiver acumulado na embalagem. A cobertura de gordura indica dois aspectos importantes da carne, que são a maciez e o sabor. A gordura funciona como isolante térmico, protegendo as fibras musculares das baixas temperaturas

exigidas para a conservação do produto. O termo marmoreio refere-se ao aspecto que lembra o mármore e que representa a gordura entremeada às fibras musculares da carne, é uma característica que vem da seleção genética do animal e confere maior maciez e sabor ao produto.

Com relação ao produto agroalimentar, a apresentação e a embalagem do produto industrializado são responsáveis pela percepção da qualidade e da marca pelo consumidor final. A embalagem pode ser considerada de grande importância, por se tratar de um fator que influencia na decisão de compra, tendo impactos significativos no agronegócio em termos de preço, funcionalidade e perecibilidade do produto final (MACHADO, 2009).

O tipo de embalagem também influencia diretamente na coloração do produto. Carnes embaladas a vácuo apresentam uma coloração mais escura, devido à ausência de oxigênio. Porém, a coloração característica da carne deve voltar ao normal em alguns minutos após a exposição do produto ao ambiente (FERNANDES et al., 2019).

2.1.4 Segurança alimentar

O interesse crescente dos consumidores acerca dos perigos relacionados aos alimentos e os riscos associados ao seu consumo na saúde humana receberam atenção crescente durante a última década. Por isso, a importância em se garantir a qualidade e a segurança do alimento aos consumidores, surgiu como questão estratégica para a indústria, varejo e órgãos públicos. Nos debates sobre a segurança do alimento, destaca-se a existência de uma clara tendência dos consumidores procurarem produtos com maior qualidade, devido à preocupação com saúde, nutrição e segurança do alimento, aliado a conveniência de diferentes tipos de cortes e preparo rápido (MACHADO, 2009).

A segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito ao acesso a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer outras necessidades essenciais (VASCONCELLOS e MOURA, 2018).

Atualmente enfrentamos uma pandemia global do coronavírus, cujas medidas adotadas para frear sua disseminação colocam desafios gigantes para o setor pecuarista. A indústria da carne bovina tem trabalhado para garantir o fornecimento

de alimento, com qualidade e segurança, para todos os brasileiros e para as centenas de países para os quais a carne é exportada (ABIEC, 2020).

A pandemia colocará no topo do debate global a preocupação com a sanidade animal, onde deve-se crescer as exigências e consistência sobre os sistemas de vigilância e controle de doenças que atingem animais e humanos. Desta forma, a preocupação com a segurança alimentar estará ainda mais fortemente presente na agenda global. Deverão crescer as restrições ao comércio internacional de alimentos, especialmente, de proteína animal, através de controles rígidos de fronteiras e uma provável preferência por produção local e/ou com indicação de procedência (MALAFAIA et al., 2020).

2.1.5 Qualidade ética e as legislações brasileiras

Além da sanidade do alimento e das qualidades nutricionais, o consumidor começa a buscar no produto atributos como respeito ao meio ambiente, respeito às leis sociais do trabalho, comércio justo e alimentos elaborados via processos tradicionais advindos de fazendas que prestem atenção às necessidades e comportamento natural dos animais e seu bem-estar (MIRANDA et al., 2013).

É notório que o BEA vem se tornando cada vez mais importante dentro do cenário da produção animal e, para que este possa ser discutido e avaliado, é necessária uma definição clara, além de métodos objetivos, validados cientificamente (BRAGA et al., 2018). A preocupação com o BEA no manejo pré-abate iniciou-se na Europa, ainda no século XVI. Entretanto, a primeira Lei geral sobre BEA surgiu no ano de 1822, na Grã-Bretanha (LUDTKE et al., 2012).

Em 1964, a jornalista inglesa Ruth Harrison publicou uma série de reportagens no Reino Unido, que foram reunidas posteriormente no livro “Animal Machines”, chamando a atenção da população a respeito da intensificação da produção animal, sugerindo que os animais de produção eram tratados como máquinas inertes, ao invés de indivíduos vivos. Um ano após, em 1965, o Parlamento Britânico estabeleceu o Comitê *Brambell*, dirigido pelo professor Rogers Brambell, a fim de tratar questões relacionadas ao modo de criação dos animais. Fazia parte também o etólogo da Universidade de Cambridge, William H. Thorpe, que enfatizou a importância de se

compreender a biologia e as necessidades dos animais para que fosse possível melhorar o bem-estar dos mesmos (CEBALLOS e SANT'ANNA, 2018).

O conceito das cinco liberdades originou-se com o Relatório *Brambell* em dezembro de 1965, como resposta às preocupações da opinião pública após a publicação do livro de Ruth. Esta declaração afirma que os animais devem ter liberdade para "se levantar, deitar, virar-se, limpar-se e esticar seus membros", aspectos conhecidos como as "cinco liberdades de *Brambell*" (MIRANDA et al., 2013).

Essas cinco liberdades foram reformuladas em 1979 pelo Conselho de Bem-Estar dos Animais de Produção (FAWC). Agora reconhecidas como as "cinco liberdades do Bem-estar Animal", essas passaram a ser amplamente disseminadas e se tornaram uma referência conceitual na área, confirmando o fato de que o enfoque era manter os animais livres de condições prejudiciais, a saber: livre de fome e sede; livre de desconforto; livre de dor, lesões e doenças; livre de medo e sofrimento; livre para expressar seu comportamento natural (CEBALLOS e SANT'ANNA, 2018).

Em 1976 surge a definição do termo bem-estar segundo Barry O. Hughes: "É um estado de completa saúde física e mental, em que o animal está em harmonia com o ambiente que o rodeia" (LUDTKE et al., 2012).

Duncan e Dawkins, em 1983, na tentativa de ampliar a descrição e facilitar sua aplicação, referem-se ao BEA como a presença de completa saúde mental e física, harmonia com o ambiente circunstante e capacidade de se adaptar a um ambiente não natural sem sofrimento, onde sofrimento é entendido como uma ampla gama de estados emocionais desagradáveis e estressantes (ALVES et al., 2019).

Donald M. Broom, no ano de 1986, definiu BEA como sendo o estado de um indivíduo em relação às suas tentativas de adaptar-se ao seu ambiente (BARRETO, 2014). Este se tornou amplamente utilizado por incluir todas as possíveis situações que o animal pode enfrentar em termos de qualidade de vida. Assim, o bem-estar pode variar de muito bom, quando um indivíduo goza de plena saúde física e mental, a muito ruim, quando ele está na eminência da morte, por exemplo (CEBALLOS e SANT'ANNA, 2018).

Os protocolos de avaliação de BEA normalmente utilizam medidas padronizadas e objetivas para os critérios de avaliação, incluindo nutrição, sanidade, ambiente, expressão de comportamentos naturais e sentimentos primariamente baseadas nos animais e no ambiente e depois integradas em um modelo geral de

avaliação. Nesse contexto, o modelo dos “Cinco Domínios” do BEA, proposto por Mellor e Reid (figura 1), apresenta-se como um método sistemático, estruturado e abrangente de avaliação o bem-estar dos animais, sendo uma ferramenta de avaliação e gerenciamento de BEA (BRAGA et al., 2018).

Figura 2 – Os cinco domínios do Bem-estar Animal.
Fonte: ADAPTADO DE MELLOR E REID (1994).

A legislação de BEA no Brasil teve início com o Decreto nº 24.645 de julho de 1934, que estabelece medidas de proteção animal. Com o decorrer dos anos, foram surgindo novas legislações para assegurar, entre outras finalidades, o cumprimento das normas de abate e BEA no manejo pré-abate dos animais de produção, como o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), conforme o Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que traz normas específicas para cada espécie (LUDTKE et al., 2012).

A Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000, é um Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de

Açougue, que estabelece os requisitos mínimos para a proteção dos animais antes e durante o abate, a fim de evitar dor e sofrimento (SILVA, 2012).

Em 09 de janeiro de 2002, através da Instrução Normativa n° 01, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), implantou o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalino (SISBOV) (MAPA, 2002).

A Portaria nº 185, de 17 de março de 2008, instituiu a Comissão Técnica Permanente de Bem-estar Animal do MAPA, cujo objetivo é coordenar as diversas ações de BEA e fomentar a adoção das Boas Práticas para o Bem-estar Animal pelos produtores rurais (LEITE et al., 2015). A Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, estabelece procedimentos para o uso científico de animais (MAPA, 2008).

A Instrução Normativa n° 56, de 06 de novembro de 2008, estabelece os procedimentos gerais de Recomendações de Boas Práticas de Bem-estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico – REBEM. Nela, afirma que se deve proceder um manejo cuidadoso e responsável nas várias etapas da vida do animal (nascimento, criação e transporte), que as pessoas responsáveis devem ter conhecimentos básicos do comportamento animal, e que deve-se manejar e transportar os animais de forma adequada para reduzir o estresse e evitar contusões e o sofrimento desnecessário (SILVA, 2012).

Em 2008 foi firmado pelo MAPA e a Sociedade Mundial de Proteção Animal (WSPA), o Programa Nacional de Abate Humanitário, que implementa melhorias para o BEA no Brasil. O principal objetivo do programa é implementar melhorias para o BEA de produção no país, através da transmissão de conhecimento e capacitação sobre boas práticas no manejo a fim de minimizar o sofrimento que possa ser causado aos animais, melhorar o ambiente de trabalho e a qualidade do produto final (SILVA, 2012).

A Instrução Normativa nº 13 de 30 de março de 2010, aprova o Regulamento Técnico para exportação de ruminantes vivos para o abate. Estabelece as condições necessárias para a exportação de bovinos vivos destinados ao abate, incluindo elementos para garantir as boas práticas de bem-estar dos animais, como adaptação prévia a viagem, estrutura dos pontos de concentração e portos, estruturas dos navios, tempo de viagem até o porto, entre outros (MAPA, 2010).

Em 21 de junho de 2011 foi publicada a Portaria n° 524 que instituí a Comissão Técnica Permanente de Bem-estar Animal (CTBEA) do MAPA para ações específicas

sobre BEA nas diferentes áreas da cadeia pecuária. O Ofício Circular n° 550 (24 de agosto de 2011) e 562 (29 de agosto de 2011), estabelece adaptações da Circular n° 176/2005, na qual se atribui responsabilidade aos fiscais federais para a verificação no local e documental do BEA através de planilhas oficiais padronizadas. A Instrução Normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011, contempla requisitos de BEA dentro das normas técnicas para instalações, manejo, nutrição, aspectos sanitários e ambiente de criação nos sistemas orgânicos de produção animal (LUDTKE et al., 2012).

O Decreto n° 9.013 de 29 de março de 2017, aprova o novo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. A Instrução Normativa n° 12 de 11 de maio de 2017, estabelece as normas para credenciamento de entidade para realizar o Treinamento em Manejo Pré-Abate e Abate de Animais com fins de capacitar e emitir certificado de aptidão dos responsáveis pelo abate humanitário nos estabelecimentos de abate para fins comerciais (MAPA, 2017).

A Instrução Normativa n° 46 de 28 de agosto de 2018, estabelece o Regulamento Técnico para Exportação de Bovinos, Bubalinos, Ovinos e Caprinos vivos, destinados ao abate (imediato ou engorda) ou para reprodução. Este regulamento estabelece as normas e procedimentos básicos para a preparação de animais vivos para exportação por via marítima, fluvial, aérea ou terrestre (MAPA, 2018).

2.2 O manejo pré-abate e a qualidade da carne

Para LUDTKE et al. (2012), o manejo pré-abate dos bovinos destinados ao consumo humano está diretamente ligado à qualidade da carne que irá para a mesa do consumidor. A falta de comprometimento com o bem-estar e a ausência de cuidados com os animais nessa fase podem levar à produção de carne de baixa qualidade e a perdas significativas no valor comercial da carcaça. O manejo pré-abate envolve três elementos chave: animais, instalações e pessoas. Esses elementos interagem entre si com efeitos que podem contribuir para um bom manejo, desde que estejam em harmonia. Para isso é necessário o conhecimento de cada elemento e de sua influência nos demais, buscando sempre boas interações.

Figura 3 – Área de intersecção positiva entre os três elos.
Fonte: ADAPTADO DE LUDTKE et al (2012).

2.2.1 Embarque, desembarque e transporte

O embarque dos animais na fazenda é o início do processo pré-abate, onde os animais já se encontram susceptíveis ao estresse. O que ocorre na maioria das vezes nesta etapa é que os responsáveis por embarcar os animais não têm nenhum conhecimento dos princípios básicos do bem-estar. Além disso, utilizam ferrões ou choques elétricos, comprometendo a qualidade da carcaça, que poderá sofrer lesões durante o processo “forçado” de condução e entrada dos animais no caminhão. As operações de embarque e desembarque dos animais, se bem conduzidas, não devem produzir reações estressantes significativas (MELO et al., 2016).

O transporte dos bovinos, desde a propriedade até o frigorífico, é uma etapa do pré-abate importante, pois muitos fatores como tipo de veículo, densidade, distância, tempo percorrido, motorista, temperatura e estado de conservação das estradas são considerados como os maiores causadores de estresse nos animais, podendo

influenciar diretamente na qualidade da carne, seja por contusões nas carcaças, edemas, quedas de pH, alterações na maciez e na coloração. O transporte rodoviário é o meio mais comum de condução de animais de corte para o abate (ALVES et al., 2019).

A importância de realizar o transporte de maneira adequada dá-se pelas perdas sobre a qualidade da carne produzida. As perdas podem ser quantitativas, devido à remoção de contusões, e/ou qualitativas, que ocorrem devido ao elevado valor de pH e consequente coloração escura da carne. Esta última eleva a susceptibilidade à presença de microrganismos deteriorantes e patogênicos na carne obtida de um animal estressado sendo as contusões e o estresse durante a viagem os principais fatores causadores, podendo ainda causar perdas de peso e até morte dos animais (MENDONÇA et al., 2016).

A seleção de um veículo apropriado é importante para o BEA, visto que as condições físicas dentro dos veículos podem afetar o grau de estresse dos animais. Veículos com as laterais do compartimento de carga completamente fechadas podem oferecer vantagem na redução do estresse dos animais, pois o fechamento limita os estímulos externos e reduz a agitação dos animais, mas também pode reduzir a ventilação, fato que se agrava quando o veículo está parado. Assim, considerando que as condições físicas do ambiente, como temperatura e umidade, podem mudar durante a viagem, é importante que o responsável pelos animais realize um monitoramento eficiente através de inspeções com frequência adequada (ALVES et al., 2019).

Deve-se evitar o transporte durante as horas quentes do dia, pois além do estresse propriamente dito pode haver um aumento nas perdas por excreção e sudorese. O ideal é que a viagem ocorra durante a noite ou nas horas mais frescas do dia, visando não apenas reduzir o estresse, mas também minimizar as perdas de peso. A perda de peso dos animais tem relação direta com o tempo de transporte, variando de 4,6% quando o transporte é de 5 horas a 7% para transportes de 15 horas, sendo que a recuperação ocorre somente após cinco dias (ROYER et al., 2010).

Um aspecto importante a ser considerado durante o transporte de bovinos é o espaço ocupado por animal, ou seja, a densidade de carga. Esta pode ser classificada em alta (600 kg/m²), média (400 kg/m²) e baixa (200 kg/m²). Pesquisas demonstram serem as densidades de carga inapropriadas, alta ou baixa, fatores aumentadores da

frequência de quedas, lesões, contusões, mortalidade, concentrações elevadas de cortisol e creatina quinase, e da redução da qualidade da carne. No Brasil, a densidade de carga utilizada é, em média, de 390 a 410 kg/m², podendo ainda o tipo de caminhão e design da carroceria, também interferir no BEA. Outro fator que deve ser considerado na etapa de transporte é o tempo ou distância de viagem dos animais. Em longas distâncias há mais riscos de surgirem animais deitados e contundidos, perdas de peso, alterações de pH e coloração (MENDONÇA et al., 2016).

O transporte prolongado interfere na qualidade da carne, pois ocorre a depleção do glicogênio muscular por estresse físico, promovendo uma queda lenta do pH *post mortem* e originando a carne DFD, do inglês *dark, firm, dry* ou escura, firme e seca (SILVA, 2012).

O defeito DFD determina o consumo do glicogênio muscular antes do abate, contribuindo para um pH final elevado com menor produção de ácido lático devido à baixa reserva de glicogênio. Esse pH final elevado da carne favorece o desenvolvimento de microrganismos responsáveis pela degradação do produto, assim como alterações nas características físicas, bioquímicas e organolépticas da carne, resultando em alta capacidade de retenção de água das fibras musculares, textura firme e curto período de conservação (LUDTKE et al., 2012).

Figura 4 – Características da carne bovina. (A) carne DFD e (B) carne com aspecto normal.
Fonte: AGROIN (2016)

2.2.2 Manejo pré-abate no frigorífico, insensibilização e sangria

O período de descanso ou dieta hídrica no frigorífico é o tempo necessário para que os animais se recuperem totalmente das perturbações surgidas pelo

deslocamento desde o local de origem até ao local de abate. De acordo com o artigo n° 110 do RIISPOA, os animais devem permanecer em descanso, jejum e dieta hídrica nos currais por 24 horas, podendo esse período ser reduzido em função de menor distância percorrida (ROÇA, 2001).

O tempo de jejum é compreendido entre a última alimentação na propriedade até o momento da sangria, tendo como objetivo reduzir o conteúdo gástrico para facilitar a evisceração e minimizar a contaminação da carcaça. Durante esse período, é essencial que os bovinos tenham livre acesso a água e a descanso. O jejum antes do transporte não é necessário para os bovinos, devendo ser realizado a partir do embarque, pois a retirada da alimentação na propriedade pode afetar o bem-estar dos animais devido à fome e ao estresse metabólico, podendo comprometer o rendimento de carcaça (LUDTKE et al., 2012).

Os mesmo autores ainda citam que, o tempo de jejum prolongado nos ruminantes pode ocasionar maior proliferação bacteriana no trato gastrointestinal, devido ao estresse metabólico que pode levar ao aumento do risco de contaminações na carcaça e ao comprometimento da segurança do alimento. Esse período de jejum e tempo de descanso prolongado estão associados à perda de peso, pH final elevado da carcaça, aumento da força de cisalhamento, aumento de lesões provocadas por brigas, carnes DFD, além de maior contaminação bacteriana nos currais. Para definir o tempo total de jejum, recomenda-se levar em consideração a soma do tempo de jejum desde a propriedade, no transporte e no frigorífico.

A insensibilização é o processo aplicado ao animal, para proporcionar rapidamente um estado de insensibilidade, visando evitar o maior sofrimento e manter as funções vitais até a sangria (SILVA, 2012). No caso tecnológico, é de interesse fundamental que os pulmões e coração continuem funcionando depois da insensibilização, para que a sangria tenha melhores resultados (MELO et al.,2016).

As boas práticas de insensibilização são necessárias para que uma planta frigorífica cumpra com as exigências de abate humanitário. No Brasil é obrigatória a realização de insensibilização dos animais antes da sangria, porém é facultativo de acordo com os preceitos religiosos. Os métodos de insensibilização para abate humanitário mais utilizados são os métodos mecânicos por meio de concussão, elétrico via eletronarcose e exposição à atmosfera controlada através de uma câmara com dióxido de carbono (SILVA, 2012).

O método de concussão cerebral é o mais utilizado para animais de grande porte, no caso os bovinos. Existem dois meios para sua execução, o modo percussivo penetrativo, onde um dardo penetra no cérebro e usa-se uma pistola pneumática. E também há o método percussivo não-penetrativo, que causa um aumento da pressão intercraniana e por consequência uma lesão encefálica (MELO et al., 2016).

A pistola de dardo cativo com penetração possui melhor eficiência quando comparada com o método sem penetração. Quando os bovinos são insensibilizados utilizando a pistola de dardo cativo penetrante, o dardo lesa a superfície frontal do crânio, causado a destruição do tecido cerebral em seu trajeto. Dependendo de quais partes do cérebro não sejam danificadas, há sempre um pequeno risco de que os animais possam recuperar sua sensibilidade, sendo necessária a realização da sangria imediatamente após a insensibilização. A sangria deve ser feita para garantir a morte do animal, pois o estado de inconsciência não é permanente (SILVA, 2012).

Para uma insensibilização eficiente, o local do disparo e a angulação da pistola é de extrema importância. O posicionamento correto da pistola com dardo cativo penetrante é no plano frontal da cabeça do animal, no ponto de cruzamento entre duas linhas imaginárias, traçadas entre o olho e a base do chifre oposto (figura 5 A). Nesse local, a espessura do osso frontal é mais fina, o que faz com que o cérebro fique mais próximo à superfície do crânio (LUDTKE et al., 2012). Quando utilizado o dardo cativo não penetrante, a posição deve ser um pouco superior, dois centímetros acima do cruzamento das linhas imaginárias (figura 5 A) (SILVA, 2012).

A pistola deve estar perpendicular à cabeça do animal, formando um ângulo de 90 graus (figura 5 B). Além disso, também é necessário que a pistola esteja em contato com a cabeça na hora do disparo; assim, o dardo penetrará totalmente no crânio e atingirá as principais estruturas cerebrais responsáveis por deixar o animal inconsciente (LUDTKE et al., 2012).

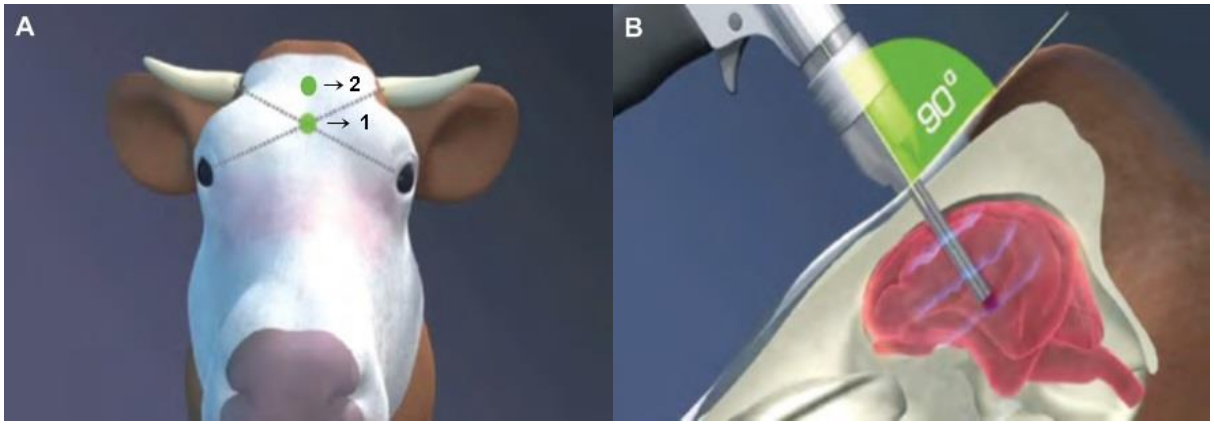

Figura 5 – Alvo e angulação para disparo da pistola (A) 1 posição correta para pistola de dardo cativo penetrante e 2 posição correta para dardo cativo não penetrante e (B) angulação correta da pistola penetrante e não penetrante.
Fonte: LUDTKE et al. (2012).

A localização e angulação do disparo se tornam mais importantes no atordoamento com pistola de dardo cativo sem penetração, pois as injúrias causadas por esse tipo de atordoamento são maiores que as causadas no dardo cativo com penetração. Por esse motivo devem-se usar equipamentos adequados para a contenção dos animais, garantindo assim o melhor posicionamento da pistola de dardo cativo não penetrante. Outro aspecto importante na efetividade insensibilização está relacionado à categoria animal, onde os touros são mais difíceis de serem atordoados, devendo evitar o uso de pistola sem penetração nesses animais (SILVA, 2012).

O mesmo autor ainda cita que, uma boa insensibilização depende de vários fatores, como o treinamento do funcionário, escolha do melhor método de atordoamento, manutenção e uso correto dos equipamentos, contenção adequada dos animais, dentre outros. A causa mais frequente de baixa eficácia na insensibilização por pistola de dardo cativo é a falta de manutenção do aparelho. Este deve permanecer limpo e seguir as especificações do fabricante, a fim de manter o máximo de poder de impacto. Assim, para que tenhamos êxito em cada atordoamento, a pistola deve estar bem regulada, limpa e lubrificada.

É necessário que o funcionário verifique a pressão correta no manômetro, devendo oscilar entre 160 e 190 libras em pistolas com penetração e entre 190 a 245 libras para pistolas sem penetração. O tempo de intervalo entre o primeiro disparo e a sangria deve ser no máximo 60 segundos com penetração e 30 segundos sem penetração (LUDTKE et al., 2012).

De acordo com a IN n°3/2000, a operação de sangria deve ser iniciada logo após a insensibilização do animal, de modo a provocar um rápido, profuso e mais completo possível escoamento do sangue, antes que o animal recupere a sensibilidade. A sangria é realizada pela seção dos grandes vasos do pescoço no máximo um minuto após a insensibilização. Após a secção dos vasos do pescoço não é permitida nenhuma operação na calha de sangria até que o sangue escoe o máximo possível, tolerando-se apenas a estimulação elétrica com o objetivo de acelerar as modificações *post mortem* (MAPA, 2000).

Para a obtenção de uma carne com adequada capacidade de conservação, deve ser removido cerca de 60% do volume total de sangue na sangria, ficando retido cerca de 10% nos músculos e 20 a 25% nas vísceras. O sangue tem pH alto, em torno de 7,35 a 7,45, tendo uma rápida putrefação em virtude do grande teor proteico, podendo limitar a capacidade de conservação da carne mal sangrada. Além disso, constitui um problema de aspecto para o consumidor. Portanto, a eficiência da sangria pode ser considerada uma exigência importante das operações de abate para obtenção de um produto de alta qualidade (ROÇA, 2001).

Vários fatores são responsáveis pela eficiência da sangria. Pode ser citado o estado físico do animal antes do abate, método de atordoamento e intervalo entre atordoamento e sangria. Doenças que debilitem o sistema circulatório afetam a sangria, assim como enfermidades febris que provocam vasodilatação generalizada. O volume de sangue recolhido é maior quando a sangria é realizada imediatamente após a insensibilização, sendo inversamente proporcional ao intervalo entre o atordoamento e a sangria. A eficiência da sangria pode ser definida como o volume de sangue residual ou retida nos músculos após o abate. O volume de sangue de um bovino é estimado em 6,2 a 8,2 litros/100kg de peso vivo (SILVA, 2012).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exigência do mercado consumidor tem requerido cada vez mais produtos oriundos de sistemas que priorizem o BEA, fator esse associado diretamente com a qualidade da carne e que tem se tornado decisivo no momento da aquisição dos produtos. Para suprir essas exigências e atender a demanda dessa nova tendência de mercado, se faz necessário adequar os processos produtivos. Portanto, tem sido cada vez mais notável a importância da atuação do zootecnista, principalmente na cadeia produtiva da carne, onde o Brasil tem se colocado em bons patamares de comercialização.

O papel fundamental do zootecnista é inserir na produção aspectos que vão além de nutrir, reproduzir e melhorar a genética dos animais destinados ao abate, mas também em gerir da forma eficiente à equipe que estará em contato direto com as etapas de produção, dando atenção ao manejo, a sanidade e principalmente ao bem-estar dos animais e dos colaboradores envolvidos em todas as etapas. Na agroindústria o zootecnista se torna responsável por controlar o manejo pré-abate, fator fundamental para reproduzir bons níveis de bem-estar aos animais e consequentemente uma melhoria na qualidade da carne.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC. Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carne. **Beef Report.** 2020 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2020/

ADRIGHETTO, C.; JORGE, A.M.; NASSER, M. D.; MAESTÁ, S. A.; RODRIGUES, E.; FRANCISCO, C. L. **Características químicas e sensoriais da carne bovina.** PUBVET [online]. 2010; 4 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: http://www.pubvet.com.br/uploads/60a62fecab1e70a4af9ab12b6d090423.pdf

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.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer [online]. 2019; 16: 395-411 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: http://www.conhecer.org.br/enciclop/2019a/agrar/bem%20estar%20e%20manejo.pdf

BARRETO, E. R. L. **Qualidade do manejo no frigorífico: efeitos no bem-estar animal e na qualidade da carcaça e da carne** (dissertação). Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista; 2014. [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/113775/000802703.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BURIN, P. C.; FUZIKAWA, I. H. S.; SOUZA, K. A.; FERNANDES, A. R. M.; GOES, R. H. T. B. **Características nutracêuticas da carne e sua importância na alimentação humana.** REDVET [online]. 2016; 17 [acesso 10 dez 2020]. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/636/63649052001.pdf

CEBALLOS, M. C.; SANT'ANNA, A. C. **Evolução da ciência do bem-estar animal: aspectos conceituais e metodológicos.** REVISTA ACADÊMICA: CIÊNCIA ANIMAL [online]. 2018; 16 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: https://periodicos.pucpr.br/index.php/cienciaanimal/article/view/23740/pdf

CUNHA, F. M. F. **Avaliação do manejo pré-abate e qualificação de funcionários em relação ao bem-estar animal** (dissertação). Uberaba: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro; 2014. [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: https://iftm.edu.br/visao/loader_anexo_cursos.php?src=240517145328_10__fernanda_maria_farias_cunha.pdf

CURSO CONHECENDO A CARNE QUE VOCÊ CONSOME, 1. 1999, Campo Grande. **Qualidade da carne bovina**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999. 25p.

DINIZ, F.M.; ALMEIDA, L.P.; DINIZ, G.C. **Avaliação do bem estar animal durante o manejo pré-abate e abate em um matadouro-frigorífico.** PUBVET [online]. 2011; 5 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: http://www.pubvet.com.br/artigo/1766/avaliaccedilatildeo-do-bem-estar-animal-durante-o-manejo-preacute-abate-e-abate-em-um-matadouro-frigoriacutefico

FERNANDES, V. S.; BOITO, B.; OLIVEIRA, T. E. **Padrões de qualidade na carne bovina**. NESPRO INFORMA [online]. 2019 [acesso em 23 nov 2020]. Disponível em: http://www.nespro.ufrgs.br/arquivos/notas-tecnicas/nt19-padroes-qualidade-carne-bovina.pdf

JÚNIOR, D. M. L.; RANGEL, A. H. N.; URBANO, S. A.; MACIEL, M. V.; AMARO, L. P. A. **Alguns aspectos qualitativos da carne bovina: uma revisão.** Acta Veterinaria Brasilica [online]. 2011; 5: 351-358 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/acta/article/view/2368/5062

LEITE, B. F. C.; OURIVEIS, N. F.; GIMENES, N. K.; GOMES, M. N. B.; FARIA, F. J.C.; SOUZA, A. S.; BRUMATTI, R. C. **Consumidores de carne bovina: comportamento e preferências.** Braz. J. of Develop [online]. 2020; 6: 1927-1937 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/6092/5899

LEITE, C. R.; NASCIMENTO, M. R. B. M.; SANTANA, D. O.; GUIMARÃES, E. C.; MORAIS, H. R. **Influência do manejo pré-abate de bovinos na indústria sobre os parâmetros de bem-estar animal e impactos no pH 24 horas *post mortem.*** Biosci. J. [online]. 2015; 31: 194-203 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/21879/15863

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A.; FERRARINI, C. **Abate humanitário de bovinos.** WSPA [online]. 2012: 148 p [acesso 23 nov 2020]. Disponível em:https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/programa-steps-2013-abate-humanitario-de-bovinos.pdf

MACHADO, J. G.C.F. **Estratégias de marketing na indústria de alimentos: o caso dos frigoríficos na região de Presidente Prudente-SP.** Revista Eletrônica Gestão e Sociedade [online]. 2009; 3 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: https://www.gestaoesociedade.org/gestaoesociedade/article/view/691/709

MALAFAIA, G. C.; BISCOLA, P. H. N.; DIAS, F. R.T**. Os impactos da COVID-19 para a cadeia produtiva da carne bovina brasileira** [online]. 2020. [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/212395/1/Os-impactos-da-COVID-19-para-cadeia-produtiva.pdf

MANÇO, M. C. W. **Características físico-químicas, sensoriais e higiênicas da carne bovina em duas classes de maturidade e sob influência da maturação** (tese). Botucatu: Universidade Estadual Paulista**;** 2006 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/106307/manco_mcw_dr_botfmvz.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria n° 62 de 10 de maio de 2018 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/14922788/do1-2018-05-18-portaria-n-62-de-10-de-maio-de-2018-14922

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 13 de 30 de março de 2010 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/in-13-2010-exportacao-ruminantes-para-abate.pdf/@@download/file/in-13-2010-exportacao-ruminantes-para-abate.pdf

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11794.htm

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 1 de 09 de janeiro de 2002 [acesso 10 dez 2020]. Disponível em: http://sistemasweb.agricultura.gov.br/conjurnormas/index.php/INSTRU%C3%87%C3%83O_NORMATIVA_N%C2%BA_1,_DE_9_DE_JANEIRO_DE_2002

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 3 de 17 de janeiro de 2000 [acesso 10 dez 2020]. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/in-03-de-2000.pdf

MELO, A. F. M; MOREIRA, J. M.; ATAÍDES, D. S.; GUIMARÃES, R. A. M.; LOIOLA, J. L.; OLIVEIRA, R. Q. **Fatores que influenciam na qualidade da carne bovina: Revisão.** PUBVET [online]. 2016; 10: 785-794 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: https://www.pubvet.com.br/uploads/34faf0194c8d64cb5ea9b8103824ed77.pdf

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.** Archivos de zootecnia [online]. 2016; 65: 280 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: http://www.uco.es/servicios/ucopress/az/index.php/az/article/view/500/477.

MIRANDA, D. L.; CARVALHO, J. M.; THOMÉ, K. M. **Bem-estar animal na produção de carne bovina brasileira.** Informações Econômicas [online]. 2013; 43 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/IE/2013/tec4-0413.pdf

MOREIRA, S. M.; MENDONÇA, F. S.; TAVARES, P. C.; DE CONTO, L; FERREIRA, G. C.; BRUM, E. S.; SAMBARDA, R. V.; BARBOSA, I. D. S. **Carne bovina: Percepções do consumidor frente ao bem-estar animal – Revisão de literatura.** REDVET [online]. 2017; 18 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/gecapec/files/2017/12/Redvet-Carne-bovina-percep%C3%A7%C3%B5es-do-consumidor.pdf

PASSETTI, R. A. C.; TORRECILHAS, J. A.; ORNAGHI, M. G.; MOTTIN, C.; GUERRERO, ANA. **Determinação da coloração e a disposição de compra pelos consumidores da carne bovina.** PUBVET [online]. 2016; 10: 179-189 [acesso 10 dez 2020]. Disponível em: https://www.pubvet.com.br/artigo/2744/determinaccedilatildeo-

da-coloraccedilatildeo-e-a-disposiccedilatildeo-de-compra-pelos-consumidores-da-carne-bovina

ROÇA, R. O. **Abate humanitário de bovinos.** Rev. educ. contin. CRMV-SP [online]. 2001; 4 (2): 73-85 [acesso 10 dez 2020]. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3035994/mod_resource/content/1/abate%20bovinos%20at%C3%A9%20sangria.pdf

ROYER, A. F. B.; EGUCHI, E. S.; JÚNIOR, R. G. C.; GARCIA, J.; PINHEIRO, M. S. M. **Manejo pré-abate visando o bem estar animal e qualidade da carne bovina.** PUBVET [online]. 2010; 4 [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: https://www.pubvet.com.br/artigo/2131/manejo-preacute-abate-visando-o-bem-estar-animal-e-qualidade-da-carne-bovina

SILVA, B. V. C. **Abate humanitário e o bem-estar animal em bovinos** (monografia). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária; 2012. [acesso 23 nov 2020]. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/69873

VASCONCELLOS, A. B. P. A.; MOURA, L. B. A. **Segurança alimentar e nutricional: uma análise de situação da descentralização de sua política pública nacional.** CPS [online]. 2018 [acesso 10 dez 2020]. Disponível em: 10.1590/0102-311X00206816

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
Av. Universitária, 1069 I Setor Universitário
Caixa Postal 86 I CEP 74605-010
Goiânia I Goiás I Brasil
Fone: (62) 3946.3081 ou 3089 I Fax: (62) 3946.3080
www.pucgoias.edu.br I prodin@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Nicole Lourenço de Oliveira do Curso de Zootecnia, matrícula 2016.1.0027.0050-3, telefone: _____ e-mail nicolelourencoo@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 aspectos gerais da qualidade 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, 10 de Dezembro de 2020.

Assinatura do(s) autor(es): Nicole L. de Oliveira

Nome completo do autor: Nicole Lourenço de Oliveira

Assinatura do professor-orientador: _____

Nome completo do professor-orientador: Marlos Castanheira