

RELAÇÃO DE BEM-ESTAR E ABATE HUMANITÁRIO COM A QUALIDADE DA CARNE

THAYNARA PAULA DA SILVA¹
JAQUELINNE CALIXTO DE MACÊDO GUIMARÃES²
LARYSSA FREITAS RIBEIRO³

RESUMO

Pode-se definir abate humanitário como o conjunto de procedimentos técnicos e científicos que visam garantir o bem-estar dos animais em todos os momentos que antecedem o abate, desde o embarque na propriedade rural até a operação de sangria no matadouro frigorífico. Os bovinos devem ser abatidos sem terem nenhum tipo de sofrimento desnecessário e as condições humanitárias devem prevalecer em todos os momentos precedentes ao abate. Para isso, todo manejo deve ser realizado por pessoas treinadas e as instalações devem ser projetadas, de forma a evitar o máximo possível de estresse aos animais. O cumprimento das normas do abate humanitário também visa garantir a qualidade da carne final, evitando prejuízos econômicos tanto para os frigoríficos quanto para os produtores. O estresse causado aos animais, durante o período que antecede o abate, pode levar à produção de carnes anormais, além de que, um manejo inadequado pode causar a formação de hematomas, contusões e fraturas, fazendo os bovinos sentirem dores e desconforto. O trabalho objetivou descrever as principais etapas que antecedem o abate, como estes podem afetar o bem-estar dos animais e as principais alterações que podem ocorrer nas carcaças.

Palavras-chave: estresse, etologia, produção animal, saúde.

ABSTRACT

Humane slaughter can be defined as the set of technical and scientific procedures that aim to guarantee the welfare of animals at all times prior to slaughter, from boarding the animals on the farm to the bleeding operation at the slaughterhouse. Cattle must be slaughtered without any unnecessary suffering and humanitarian conditions must prevail at all times preceding slaughter. For this, all handling must be carried out by trained people and the facilities must be designed in order to avoid as much stress as possible to the animals. Compliance with the rules on humane slaughter also aims to guarantee the quality of the final meat, avoiding economic losses for both slaughterhouses and producers. The stress caused to the animals during the period before slaughter can lead to the production of abnormal meat, in addition to improper handling can cause the formation of bruises and fractures, making cattle feel pain and discomfort. This paper aimed to describe the main stages that precede the slaughter, how they can affect the welfare of the animals and the main changes that can occur in the carcasses.

Keywords: stress, ethology, animal production, cheers.

-
- 1- Médica Veterinária, formada pela Universidade de Rio Verde (UNIRV), Pós graduada em Gestão da Qualidade, Higiene e Tecnologia de Produtos de Origem Animal pelo IFOPE
 - 2- Médica Veterinária, formada pela Universidade de Rio Verde - UNIRV
 - 3- Professora orientadora, Médica Veterinária, Doutora em Medicina Veterinária pela UNESP, Jaboticabal, professora do Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP), Monte Carmelo, MG.

1 INTRODUÇÃO

Segundo dados do IBGE (2019), no terceiro trimestre de 2019, foram abatidas em estabelecimentos com algum tipo de inspeção sanitária 8,49 milhões de cabeças bovinas. Nesse período, a região Centro-Oeste apresentou a maior proporção de abates, seguida pelas regiões Sudeste, Norte, Sul e Nordeste.

Sabe-se que os consumidores têm se mostrado cada vez mais exigentes em relação à qualidade e a origem dos produtos cárneos (COSTA, 2016). Assim, deve-se iniciar os cuidados com os animais no embarque na fazenda, e seguir até o momento de sangria no frigorífico. A execução das normas de abate humanitário, além de assegurar o bem-estar dos animais, garante a produção de carne com melhor qualidade (GONÇALVES; SALOTTI-SOUZA, 2017).

Só devem ser embarcados para o frigorífico, animais que apresentem boas condições físicas e sem problemas de saúde, garantindo assim o bem-estar destes e a saúde pública. Estes animais também devem chegar livre de ferimentos, doenças e estresse intenso ao seu destino final (LUDTKE *et al.*, 2012). Porém, sabe-se que transporte, instalações e manejos inadequados podem causar estresses nos bovinos, levando à produção de carne de baixa qualidade e a perdas significativas no valor comercial da carcaça (CARNEIRO, 2018).

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo analisar a importância do cumprimento das normas de abate humanitário e bem-estar animal na obtenção de carne com melhor qualidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Carne bovina no Brasil

Em 2017, a pecuária de corte no Brasil movimentou R\$ 523,25 bilhões, apresentando um número total de 221,81 milhões de cabeças. Neste mesmo ano, foram abatidos 39,2 milhões de bovinos, sendo que a maior parte da carne produzida (80%) abasteceu o mercado interno, enquanto a exportação (20%) foi feita principalmente para Hong Kong (20%), China (18%) e Egito (12%), segundo dados da ABIEC (2018).

Sabe-se que o Brasil tem melhorado sua produção de gado de corte, com mudanças tecnológicas, o que leva ao aumento das exportações. As principais mudanças estão relacionadas tanto à forma de criação dos bovinos quanto à indústria frigorífica (BRASIL, 2007).

Dentre as principais medidas de melhoria nas indústrias estão a adoção de legislações e padrões internacionais de higiene, sanidade e principalmente abate humanitário e bem-estar animal, além da modernização dos setores (BRASIL, 2007).

2.2 Bem-estar animal e abate humanitário

A preocupação com o bem-estar animal no manejo pré-abate iniciou-se na Europa no século XVI. Segundo relatos dos autores Ludtke *et al.* (2012), para evitar sofrimento aos animais, antes do abate, estes deveriam ser alimentados, hidratados, estar descansados, e no momento da sangria, se encontrassem inconscientes. Entretanto, a primeira lei geral sobre bem-estar animal surgiu no ano de 1822, na Grã-Bretanha.

As primeiras concepções sobre bem-estar em animais de produção começaram a ser estudados em 1965 por um comitê denominado Comitê Brambell, composto por pesquisadores e profissionais da agricultura e pecuária do Reino Unido. Esse comitê deu

início a uma resposta à pressão da população, indignada com os maus-tratos dados aos animais em sistemas de confinamento, denunciados no livro “Animal Machines” (Animais Máquinas), publicado pela jornalista inglesa Ruth Harrison em 1964 (LUDTKE *et al.*, 2012).

No Brasil, as legislações em relação ao bem-estar animal se iniciaram com o Decreto Lei número 24.645 de julho de 1934 (LUDTKE *et al.*, 2012). Atualmente, existem várias leis que asseguram que os animais sejam abatidos de forma humanitária, garantindo o seu bem-estar, como, por exemplo, a instrução normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000, a qual estabelece métodos de insensibilização, assim como o manejo dos animais nas instalações dos estabelecimentos (BRASIL, 2000).

Segundo Ludtke *et al.* (2012), o bem-estar animal é toda forma de minimizar o estresse do animal e também de evitar o sofrimento deste. O Comitê Brambell, criou o conceito das “Cinco Liberdades”, que foram melhoradas pelo Farm Animal Welfare Council – FAWC (Conselho de Bem-estar em Animais de Produção), para estimar as variáveis que intervêm na vida dos animais, sendo elas:

- Livre de sede, fome e má nutrição;
- Livre de desconforto;
- Livre de dor, injúria e doença;
- Livre para expressar seu comportamento normal;
- Livre de medo e distresse.

Segundo Swatland (2000), há vários parâmetros para determinar um abate sem sofrimento:

- Os animais não devem ser tratados com crueldade;
- Os animais não podem ser estressados desnecessariamente;
- A sangria deve ser a mais rápida e completa possível;
- As contusões na carcaça devem ser mínimas;
- O método de abate deve ser higiênico, econômico e seguro para os operadores.

De acordo com o RIISPOA, o abate dos bovinos só pode ser realizado com o uso de métodos humanitários, que se inicia com o embarque no estabelecimento rural e se encerra com a operação de sangria na indústria frigorífica, assegurando que os animais sofram o menos possível em todas as etapas e sejam tratados sob condições humanitárias em todos os períodos que precedem a sua morte (BRASIL, 2017; BRASIL, 2000).

A instrução Normativa nº 56 de 06 de novembro de 2008 designa os procedimentos gerais de recomendações de boas práticas de bem-estar para animais de produção e de interesse econômico. Nela, é estabelecido 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 acerca do comportamento animal e que devem manejá-los e transportá-los de forma apropriada para diminuir o estresse, evitar contusões, hematomas e sofrimento desnecessário (BRASIL, 2008).

O programa de bem-estar animal (WSPA) tem como intuito efetuar melhorias na produção dos bovinos, através da transferência de conhecimento e qualificação das pessoas sobre boas práticas no manejo pré-abate, a fim de reduzir o sofrimento que possa ser causado aos animais, melhorar o ambiente de trabalho e a qualidade final da carne (LUDTKE *et al.*, 2012).

2.3 Comportamento animal

Para manejar os bovinos de forma adequada, deve-se entender como estes animais reagem a estímulos do ambiente, com o intuito de reduzir o estresse e a dor que possam ser

causados a eles. Além disso, saber como é a relação dos bovinos com o meio de produção facilita a busca por métodos que viabilizem a melhoria do bem-estar deles, minimiza o risco de acidentes e obtém produto final com melhor qualidade (LUDTKE *et al.*, 2012; SILVA, 2012).

Os bovinos possuem duas formas de comportamento: os inatos, que são reações pré-programadas, com as quais já nascem; e os aprendidos, que estão relacionados às experiências vividas por cada animal (LUDTKE *et al.*, 2012).

Estes seres tendem a viver em grupos, os quais possuem uma hierarquia de dominância. Desse modo, deve-se evitar separar ou isolar animais, fazendo-se a condução destes em grupos, evitando o estresse ou mudanças no comportamento, que possam torná-los mais agitados e agressivos. Sendo assim, deve-se evitar a mistura de lotes desconhecidos no transporte para o frigorífico (LUDTKE *et al.*, 2012).

2.3.1 Visão

Os bovinos têm largo ângulo de visão por causa da localização de seus olhos, situados na parte lateral da cabeça. Seu ângulo de visão é de aproximadamente 300°, mas existe um pequeno ponto cego, imediatamente atrás do corpo. E eles só veem com ambos os olhos (visão binocular) numa estreita faixa à sua frente (figura 1), que lhes permite ter noção de distância (GRANDIN, 1989; LUDTKE, *et al.*, 2012).

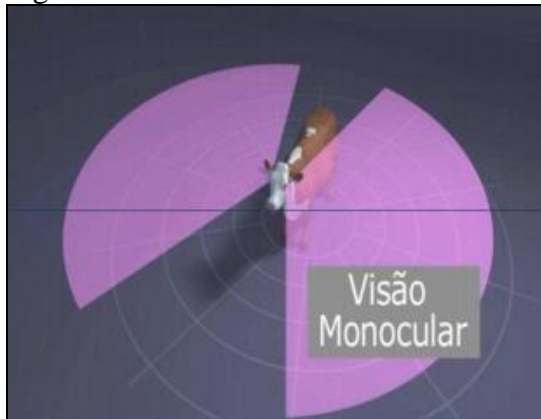
Figura 1: Visão binocular do bovino



Fonte: Adaptado de Ludtke *et al.* (2012).

Para o bovino ver algo claramente, é necessário que eles aproximem os olhos para realmente perceber o que está à sua frente. Devido a isso e também por possuírem uma visão monocular (figura 2) ampla e panorâmica, é indicado que rampas de carga e descarga e corredores de manejo tenham laterais fechadas para evitar distrações, além de que a movimentação de pessoas e a presença de objetos pode causar medo e estresse aos animais (GRANDIN, 1995; LUDTKE *et al.*, 2012).

Figura 2: Visão monocular do bovino



Fonte: Adaptado de Ludtke *et al.* (2012).

A iluminação deve ser o mais uniforme possível, evitando sombras e reflexos. Os bovinos tendem a se movimentar de áreas mais escuras para áreas mais claras, contudo a luz não deve ser muito brilhante ou refletir diretamente nos olhos dos animais (GRANDIN, 1991).

2.3.2 Zona de fuga e ponto de equilíbrio

De acordo com Grandin (1991), se todos os manejadores conhecessem os conceitos de zona de fuga e ponto de equilíbrio dos bovinos, o manejo destes seria muito mais fácil.

A zona de fuga é o espaço de aproximação que o animal considera seguro na presença de uma pessoa (figura 3). O tamanho da zona de fuga varia com o grau de docilidade do animal, da espécie, raça e das experiências vividas por ele. Se uma ameaça entrar na zona de fuga do bovino, sua tendência é se mover de forma a manter o espaço mínimo no qual ele se considera seguro, parando quando o perímetro da zona de fuga for restabelecido (GRANDIN, 1991; LUDTKE *et al.*, 2012).

Figura 3: Zona de fuga do bovino



Fonte: Adaptado de Ludtke *et al.* (2012).

O ponto de equilíbrio é definido através de uma linha imaginária na altura da paleta do animal, que determina de acordo com o posicionamento do manejador, a direção que o animal irá seguir (LUDTKE *et al.*, 2012).

Segundo Grandin (1991), ao manejar os bovinos, é importante que os colaboradores trabalhem e permaneçam no limite da zona de fuga dos animais, com a finalidade de que eles fiquem calmos e seja mais fácil movimentá-los.

2.3.3 Audição

Bovinos são mais sensíveis aos barulhos do que humanos. Sons de alta intensidade levam a respostas de medo, luta ou fuga nos animais. Por esse motivo, deve-se evitar possíveis fontes de barulhos ou minimizá-los (LUDTKE *et al.*, 2012)

2.4 Embarque, transporte e desembarque

O processo pré-abate se inicia na fazenda, ao conduzir os animais aos currais para serem embarcados. Os bovinos devem ser colocados próximo ao local de embarque, com no mínimo um dia de antecedência, para que, quando embarcarem, estejam descansados e hidratados (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

O embarque deve ser feito por pessoas capacitadas, evitando excitações (gritos e barulhos) e maus-tratos (agressões físicas), a fim de evitar maiores sofrimentos aos animais e comprometimento da qualidade da carcaça do bovino, pois sabe-se, por exemplo, que animais agitados durante o manejo correm mais riscos de acidentes, levando ao aumento de contusões nas carcaças. Deve-se ainda evitar espaços entre o embarcador e o caminhão, para que não ocorra fraturas, lesões ou contusões (BRASIL, 2013).

O piso do embarcador deve ser antiderrapante, para que não ocorram escorregões e quedas dos animais durante a subida e descida. Além disso, algumas práticas devem ser adotadas para auxiliar no bem-estar dos animais, como, por exemplo, o embarque nos períodos mais frescos do dia (BRASIL, 2013).

A etapa do transporte é considerada a fase mais estressante para os bovinos no pré-abate. No Brasil, acontece predominantemente por meio rodoviário, através de caminhões. Os veículos devem possuir o piso coberto por um tapete de borracha e uma grade de ferro quadriculada, diminuindo o risco de quedas e escorregões, de forma a proporcionar mais conforto e segurança aos animais. Os compartimentos devem estar bem conservados, limpos e desinfetados (COSTA; QUINTILANO; TSEIMAZIDES, 2010).

O estresse durante o transporte também depende da duração da viagem e do tipo das estradas. O motorista deve ser treinado, evitando passar em alta velocidade nas lombadas, evitando curvas e freadas bruscas. Quando houver necessidade de paradas, essas devem ser feitas na sombra (FORTES, 2002).

É recomendado que o transporte seja feito com tempo inferior a 12 horas. Tempos superiores a 15 horas não são aceitáveis. Caso a viagem seja longa, os animais devem ser alimentados com ração e água deve ser fornecida a eles a cada 12 horas (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

Segundo Santa'Anna e Paranhos da Costa (2009), o embarque e desembarque são as fases mais complicadas, pois se houver um manejo inadequado (agressivo), aumenta-se o nível de estresse dos animais (afetando a qualidade final da carne, gerando carne DFD) e ocasionando a formação de hematomas.

Após a chegada do veículo transportador no frigorífico, deve-se realizar o descarregamento dos animais o mais rápido possível, de forma a não causar injúria aos

bovinos. A altura da plataforma deve estar rente ao caminhão e as rampas devem possuir inclinação máxima de 20° (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

2.5 Currais

Após desembarcados, os animais são conduzidos aos currais de espera. De acordo com Grandin (1990), essas instalações devem ser construídas com ângulos de 60 a 80 graus, piso antiderrapante, iluminação paralela e paredes fechadas, com a finalidade de evitar que o gado se distraia com pessoas e objetos.

Além disso, o piso deve ser impermeável e de fácil higienização, com declividade mínima de 2% e possuir canaletas, de forma que facilite o escoamento da água. Cada curral deve ter um bebedouro com capacidade apropriada para que pelo menos 20% dos animais possam beber água simultaneamente (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

Segundo Ludtke *et al.* (2012), os currais de descanso devem oferecer um ambiente tranquilo e um manejo adequado, assegurando que o gado se recupere do estresse gerado no decorrer do embarque, transporte e desembarque. Para isso, as instalações devem fornecer água limpa e espaço suficiente para que todos os animais possam deitar concomitantemente, sem amontoamento.

Os currais devem ser equipados com sistemas de aspersão de água acionados durante as horas mais quentes do dia, pulverizando a água por meio de bicos rotativos. A água ajuda na redução da excitação dos animais (acalma), além de causar vasoconstrição sanguínea periférica, o que favorece no momento da sangria (BRASIL, 1971; PARDI *et al.*, 2006)

A instrução normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000, garante que as instalações dos frigoríficos sejam feitas de forma a evitar que os animais sintam dor, sofrimento ou qualquer excitação. Os locais por onde estes são encaminhados devem ser construídos de modo que minimizem qualquer estresse e para que não haja risco de causar ferimentos a esses animais (BRASIL, 2000).

2.6 Manejo pré-abate

Na indústria frigorífica, o manejo dos animais é de suma importância para assegurar o bem-estar animal, a qualidade da carne e a segurança dos operadores (SILVA, 2012).

Para tanto, os bovinos devem ser manejados com cuidado e de forma organizada, diminuindo o medo e a insegurança destes. Deve-se evitar o uso de bastões elétricos, dando prioridade ao uso de uma bandeira ou uma vara com fitas de plástico na ponta (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

O uso dos bastões elétricos só é permitido como último recurso, ou seja, quando nenhum outro método obteve sucesso, e somente nos animais que se recusam a se mover. Todavia, este jamais deve ser usado em partes sensíveis do bovino, como ânus, genitais, focinho, olhos e úbere (LUDTKE *et al.*, 2012).

O processo de pré-abate em bovinos submete-os a situações que não lhe são familiares, gerando estresse a esses animais. Sendo assim, a capacitação dos funcionários que manejam os gados é um fator importante para a promoção do bem-estar animal, o que influencia na qualidade do produto final (LUDTKE *et al.*, 2012; PARANHOS DA COSTA, 2002).

2.6.1 Descanso, jejum e dieta hídrica

O descanso dos animais após chegarem ao frigorífico tem a finalidade de reduzir o nível de estresse antes do abate, tanto físico quanto psicológico (devido à viagem), reestabelecer as reservas de glicogênio (THORNTON, 1969), além de completar o tempo de jejum e realizar inspeção *ante mortem*, com a finalidade de conferir os certificados de vacinação e a sanidade do rebanho (LUDTKE *et al.*, 2012; MENDONÇA; CAETANO, 2017).

O tempo de jejum durante o descanso tem o objetivo de reduzir o conteúdo gástrico, facilitando a evisceração da carcaça e diminuindo o risco de contaminação desta (THORNTON, 1969).

O fornecimento de água durante todo o período de descanso é de suma importância para os animais se recuperarem da desidratação causada pelo transporte, além de diminuir o estresse térmico pelo calor e auxiliar na eliminação do conteúdo gastrointestinal (LUDTKE *et al.*, 2012).

Os animais transportados até o abatedouro devem permanecer em descanso, jejum e dieta hídrica por um período máximo de 24 horas (THORNTON, 1969). Um tempo prolongado de descanso e jejum podem levar os animais a perderem peso, afetar o pH final da carcaça e aumento da força de cisalhamento, gerando carne DFD (LUDTKE *et al.*, 2012). Porém o tempo de repouso não deve ser inferior a seis horas (BRASIL, 2017).

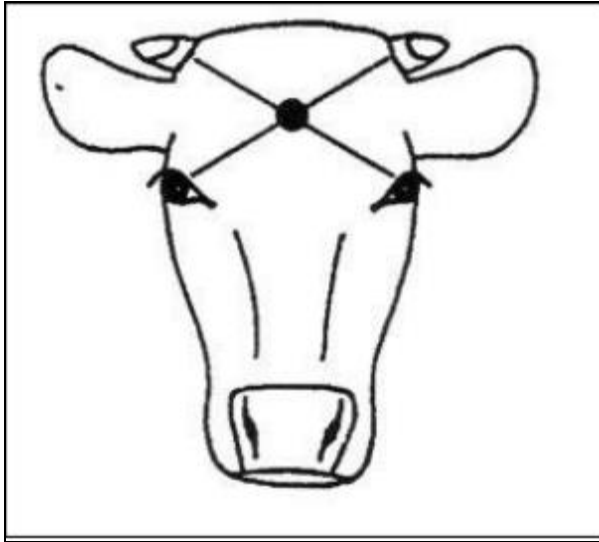
De acordo com a instrução normativa nº 3 de 17 de janeiro de 2000, se houver necessidade de os animais permanecerem por mais de 24 horas nos currais, estes devem ser alimentados em quantidades moderadas e em intervalos adequados (BRASIL, 2000).

2.7 Insensibilização

A insensibilização ou atordoamento consiste em um procedimento aplicado ao animal, proporcionando rapidamente um estado de inconsciência, mantendo as funções vitais até a sangria, evitando assim sofrimento ao bovino. Essa etapa acontece em um box composto por uma estrutura metálica que irá limitar seus movimentos o máximo possível, para realização segura da insensibilização (BRASIL, 2000; LUDTKE *et al.*, 2012).

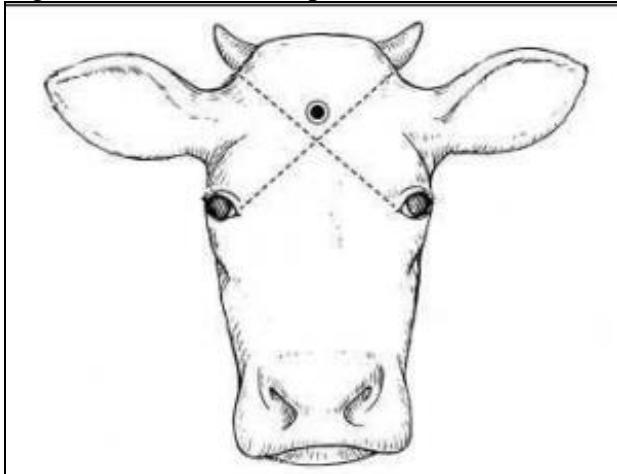
O estado de inconsciência do animal deve permanecer até a sangria completa, não causando sofrimento desnecessário ao animal. Para uma insensibilização eficiente e humanitária, o atordoamento deve ser feito no plano frontal, na interseção de duas linhas imaginárias, que vão da base do chifre até o olho do lado oposto da cabeça, através do uso de pistola com dardo cativo penetrativo (figura 4) (LANDIM, 2011; NEVES, 2008). Quando usar-se pistola pneumática não-penetrativa, esta deve ser posicionada 2 centímetros acima do local indicado no método penetrativo (figura 5) (LUDTKE *et al.*, 2012).

Figura 4: Local correto para o atordoamento utilizando pistola com penetração



Fonte: Adaptada de Silva (2012)

Figura 5: Local correto para o atordoamento utilizando pistola sem penetração

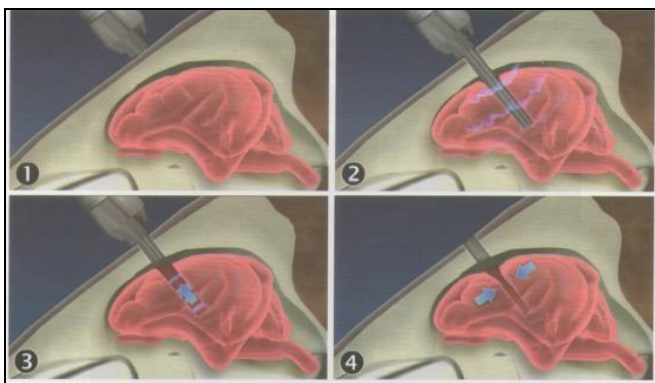


Fonte: Adaptada de Silva (2012)

O processo de insensibilização reduz as respostas de estresse do bovino durante o abate, todavia, para eficiência desse processo é necessário que o equipamento utilizado esteja em condições adequadas e o manipulador tenha habilidade para executar tal função (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

Segundo Gomide *et al.* (2014), o uso do dardo cativo de percussão penetrativo é o método mais eficiente e humanitário. Este causa insensibilização por concussão cerebral (lesão encefálica) (figura 6), podendo provocar uma inconsciência irreversível, entretanto sempre há o risco de algum animal recuperar a consciência. O dardo lesa a superfície frontal do crânio, induzindo à concussão e destruição do tecido cerebral em seu trajeto e causando uma lesão grande, profunda e precisa no cérebro. Quando o dardo retorna, o tecido cerebral sofre um colapso, gerando a laceração ou dano físico irreversível. Devido a isso, a sangria deve ser realizada logo em seguida à insensibilização, no máximo após 60 segundos depois do primeiro disparo (LUDTKE *et al.*, 2012).

Figura 6: Sequência das etapas de insensibilização por dardo de percussão penetrativo.



Fonte: Adaptada de Ludtke *et al.* (2012)

Há também a insensibilização por meio de dardo cativo não-penetrante, que causa a concussão através da força do dardo contra o crânio. Isso pode causar perda temporária ou permanente da consciência, dependendo do dano tecidual causado. Nesse método, o tempo entre a insensibilização e a sangria deve ser o menor possível, dentro de 30 segundos após o primeiro disparo (LUDTKE *et al.*, 2012).

Para Grandin (2017), a eficácia da insensibilização pode ser observada através dos seguintes sinais: movimentos oculares, movimentos ciliares, respiração rítmica, vocalização e tentativa de correção de postura. Caso haja presença de algum sinal, o animal deve ser insensibilizado novamente através de uma pistola portátil (LUDTKE *et al.*, 2012).

2.8 Sangria

De acordo com a instrução normativa nº 3, de janeiro de 2000, a sangria deve ser realizada de modo a provocar um rápido, profuso e mais completo possível escoamento do sangue, através do corte dos grandes vasos do pescoço (BRASIL, 2000). A abertura de acesso aos vasos é realizada pela barbeta através da linha alba (BRASIL, 1971). Neste momento, o animal deve estar inconsciente e permanecer nesse estado até sua morte. Falhas nesse processo causam sofrimento aos animais (LUDTKE *et al.*, 2012).

A sangria promove a morte do animal, apesar de uma parte do sangue ficar retido em órgãos e vasos sanguíneos, deve-se eliminar o máximo possível de sangue, pois este tem um pH alto, possui grande teor proteico, sendo um meio de cultura para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e/ou deteriorantes. Portanto, a eficiência da sangria é um importante fator na obtenção de um produto com qualidade final (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2014).

O tempo mínimo de sangria é de três minutos, sendo proibido o início de qualquer operação de esfolagem antes do tempo apresentado, garantindo assim a morte do animal e uma boa sangria (PORTAL EDUCAÇÃO, 2012).

2.9 Estresse e a qualidade da carne

Durante todo manejo pré-abate, o gado está exposto a fatores que causam estresse, respondendo por meio de alterações bioquímicas, fisiológicas e comportamentais. Sendo assim, é o principal indicativo utilizado para avaliar o bem-estar animal e a ausência de cuidados durante toda a fase que antecede o abate pode levar à produção de carne com baixa qualidade (LUDTKE *et al.*, 2012).

Após o abate, interrompe-se o aporte de oxigênio e inicia-se o processo de acidificação da carne, ocorrendo o *rigor mortis*, que é o processo de conversão do músculo em carne, no

qual acontece a queda do pH. As condições de estresse em que o animal se encontra no período de pré-abate influenciam essa queda de pH, refletindo na qualidade do produto (LUDTKE *et al.*, 2012; MANZI, 2016).

A qualidade da carne se dá pela reação de conversão do glicogênio em ácido lático, o qual é responsável pela queda do pH na carcaça (FELICIO, 1997). Segundo Manzi (2016), o pH no bovino vivo se encontra entre 6,9 a 7,2 e, após o abate, diminui gradativamente para 6,4 a 6,8 (após 5 horas) e 5,5 a 5,8 (após 24 horas) atingindo o pH desejável (LUDTKE *et al.*, 2012).

A característica final da carne depende da velocidade de declínio do pH, assim como do seu valor estabilizado. Animal estressado por um longo período de tempo possui baixa quantidade de glicogênio e conseqüentemente menor formação do ácido lático, fazendo o pH cair de forma anormal, o que leva a uma alteração do grau de acidez da carne (ALVES, FIGUEIREDO, SANTANA *et al.*, 2016).

Segundo Faucitano (2000), quando o animal é submetido a estresse por um longo prazo (estresse crônico), leva-se à formação de carne DFD (do inglês *dark, firm, dry* - escura, dura e seca) e, quando o estresse é imediato antes do momento do abate, leva-se à formação da carne PSE (do inglês *pale, soft, exudative* - pálida, mole e exsudativa).

2.9.1 Carne PSE

A carne PSE ocorre quando o animal é submetido a um estresse momentos antes do abate. O pH da carne diminui drasticamente, sendo muito comum em suínos, podendo, contudo, acontecer com bovinos também (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

O estresse estimula a glicólise, levando à formação de ácido lático, o que causa uma queda rápida do pH, enquanto a temperatura do músculo está alta. Estes fatores levam a um processo de desnaturação proteica, comprometendo as propriedades funcionais da carne, tendo uma menor capacidade de retenção de água, tornando a carne flácida, exsudativa e com coloração pálida (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

2.9.2 Carne DFD

A carne DFD ocorre quando o animal é submetido a um estresse de longa duração antes do abate, acabando com as reservas de glicogênio muscular, impedindo a queda do pH (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007). O pH alto favorece o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes, a carne tem maior retenção de água (apresentando aspecto seco na superfície), além de possuir textura firme, coloração escura e menor tempo de conservação (LUDTKE *et al.*, 2012).

Carnes com pH acima de 6,0 (DFD) levam a perdas econômicas por serem desclassificadas e não poderem ser exportadas. Porém, podem ser aproveitadas no mercado interno, na produção de industrializados (produtos cozidos), segundo nos informa LUDTKE *et al.* (2012).

2.10 Hematomas, contusões e fraturas

A ocorrência de hematomas, contusões e fraturas representa uma forma de avaliar a qualidade do manejo pré-abate e o bem-estar dos animais, além de afetar diretamente a

GETEC, v.10, n.28, p.25-39/2021

qualidade da carcaça e causar perdas econômicas, pois as áreas afetadas são retidas na toalete (LUDTKE *et al.*, 2012).

Os hematomas são acúmulos de sangue decorrentes da ruptura de vasos sanguíneos, podendo causar aumento de volume nos locais em que ocorrem. A contusão ocorre quando há algum trauma agudo sem ferimentos externos ou fratura, podendo levar à dor e edema (LUDTKE *et al.*, 2012).

Deve-se observar a localização dos hematomas e das contusões, a fim de avaliar e controlar o manejo, agindo com medidas práticas e corretivas para melhorar o bem-estar do gado e a qualidade da carcaça. As falhas podem ocorrer durante o manejo de embarque e desembarque, densidades inadequadas no transporte, condições da estrada, uso de equipamentos inadequados (paus, varas, ferrões, choque), instalações inadequadas e mistura de lotes (LUDTKE *et al.*, 2012).

Traumas violentos durante o manejo podem levar à ruptura de ossos e ligamentos. Quando há extensa área de sangue ao redor do osso, isso indica que a fratura foi ocasionada antes do abate. Essas situações devem ser avaliadas diariamente nos frigoríficos, sendo de grande importância a identificação das possíveis causas (LUDTKE *et al.*, 2012).

A presença de algum desses problemas é indicativa de falhas no bem-estar animal, sinalizando que o animal foi submetido à dor. Devido a isso, as carcaças podem sofrer condenações parciais ou totais, causando prejuízo econômico para o produtor e para a indústria (LUDTKE *et al.*, 2012).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercado consumidor está cada vez mais exigente em relação à origem e à qualidade da carne bovina, fazendo com que proprietários e frigoríficos adotem técnicas de abate humanitário durante toda a cadeia produtiva.

O manejo inadequado gera prejuízos financeiros e interfere na qualidade do produto final. Logo, é necessário evitar o sofrimento desnecessário dos animais, desde o manejo na propriedade até o momento da sangria no frigorífico, garantindo, assim, um produto com características sensoriais satisfatórias.

Portanto, deve-se realizar fiscalizações nos estabelecimentos, a fim de garantir que as legislações e normativas estejam sendo cumpridas, garantindo, dessa forma, o bem-estar dos animais.

REFERÊNCIAS

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Perfil da Pecuária no Brasil: Relatório Anual**. São Paulo, 2018. 48f. Disponível em: <<http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/sumario-pt-010217.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2020.

ALVES, A. R., FIGUEIREDO, J. P. J., SANTANA, M. H. M. *et al.* Efeito do estresse sobre a qualidade de produtos de origem animal. **PUBVET, medicina veterinária e zootecnia**, v. 10, n. 6, p. 448-459, 2016. Disponível em: <<https://www.pubvet.com.br/uploads/17239aaa6d339165f402ba5f0d4f84de.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2020.

BRASIL, Ministério, Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Boas práticas de manejo e transporte**. Brasília, 2013. 60f. Disponível em:

<<http://antigo.agricultura.gov.br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/transporte.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2020.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva da carne bovina**. Brasília, 2007. 86f. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=KQuLRy8GNA8C&oi=fnd&pg=PA3&dq=carne+bovina&ots=9DEe2kZVqJ&sig=7BuJWk1yTtf12EpGPD6meeCb1-Q#v=onepage&q&f=true>>. Acesso em: 18 jun. 2020.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 14-16, 24 jan. 2000.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Padronização de técnicas, instalações e equipamentos. I-Bovinos**. DNPA. DIPOA. 1971. 183p. Disponível em: <<https://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca103.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2020

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 56, de 6 de novembro de 2008. Procedimentos gerais de boas de práticas de bem-estar para animais de produção e de interesse econômico. **Diário Oficial da União**, Brasília, 7 nov. 2008. Disponível em: < <https://www.diariodasleis.com.br/legislacao/federal/207467-recomendacoes-de-boas-praticas-de-bem-estar-para-animais-de-producao-e-de-interesse-economico-rebem>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto nº 9.013, de 29/03/2017**. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA).

CARNEIRO, N. S. **Bem-estar no manejo pré-abate de bovinos – revisão de literatura**. 2018. 42f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Roraima, Departamento de Medicina Veterinária, Roraima.

COSTA, L. G. A. **Abate humanitário de bovinos**. 2016. 29f. Monografia (Técnico em Agropecuária) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Barretos, 2016.

COSTA, M. J. R. O.; QUINTILANO, M. H. & TSEIMAZIDES, S. P. **Boas práticas de manejo transporte**. Jaboticabal: Funep, 2010. 16-21.

FAUCITANO, L. Efeitos do manuseio pré-abate sobre o bem-estar e sua influência sobre a qualidade da carne. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE SUINA, 1, 2000, Concórdia/SC. **Anais ...** Concórdia/SC: Embrapa, 2000, p.34-40.

FELÍCIO, P. E. Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. P. 79-97.

FORTES, G. O boi exige bem-estar para produzir mais. **BDO Rural**, São Paulo, v. 21, n. 262, p. 138, 2002.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2014.

GONÇALVES, G. A.; SALOTTI-SOUZA, B. M. A importância do abate humanitário e bem-estar animal na cadeia de produção de carne bovina. **Revista científica de Medicina Veterinária-UNORP**. v.1, p.40-55, 2017.

GRANDIN, T. **Animal behavior and the design of livestock and poultry systems**. Extensão Cooperativa do Serviço Regional de Engenharia Agrícola do Nordeste, New York, 1995. Disponível em: <<http://www.grandin.com/references/cattle.html>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

GRANDIN, T. Behavioral principles of livestock handling. **American Registry of Professional Animal Scientist**, p. 1-11, 1989. Disponível em: <<http://www.grandin.com/references/cattle.html>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

GRANDIN, T. Diseño de corrales de espera e instalaciones para la carga y descarga de ganado. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 28, p. 187-201, 1990. Disponível em: <<http://www.grandin.com/spanish/disenocorrales.html>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

GRANDIN, T. **How to determine insensibility (unconsciousness) in cattle, pigs, and sheep in slaughter plants**. 2017. Disponível em: <<https://www.grandin.com/humane/insensibility.html>>. Acesso em: 29 jun. 2020.

GRANDIN, T. **Recomendaciones para el manejo de animales em las plantas de faena**. Fort Collins, 1991. Disponível em: <<http://www.grandin.com/spanish/Recomendaciones.html>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

IBGE. **Estatística da produção pecuária**. 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2019_3tri.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

LANDIM, K. P. **Eficiência do processamento de insensibilização de bovinos por pistola de impacto sem penetração e reflexo na qualidade da carne**. 2011. 20f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Camilo castelo Branco, Curso de Produção Animal, Descalvado/SP, 2011.

LUDTK.E, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T. *et al.* **Abate Humanitário de Bovinos**. Rio de Janeiro: WSPA, 2012.

MANZI, G. M. **Influência de procedimentos pré-abate na qualidade da carne bovina**. 2016. Disponível em: <<https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/43552/influencia-de-procedimentos-pre-abate-na-qualidade-da-carne-bovina.htm>>. Acesso em: 30 jun. 2020.

MENDONÇA, P. S. M., CAETANO, G. A. O. Abate de bovinos: considerações sobre o abate humanitário e jugulação cruenta. **PUBVET, medicina veterinária e zootecnia**, v. 11, n. 12, p. 1196-1209, 2017.

NEVES, J. E. G. **Influências de métodos de abate no bem-estar e na qualidade de carne de bovinos**. 2008. 69f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal/SP, 2008. Disponível em: <<https://www.fcav.unesp.br/Home/download/pgtrabs/zoo/m/3486.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2020.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Ambiência e qualidade da carne. In: Congresso brasileiro das raças zebuínas, 5, 2002, Uberaba. **Anais...** ABCZ: Uberaba, 2002, p. 170-174. Disponível em: <http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/pdf/ambiequali.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2020.

PARDI, M. C., SANTOS, I. F., SOUZA, E. R., PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: Ed. da UFG, 2006.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Sangria na hora do abate**. São Paulo. 2012. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/veterinaria/sangria-na-hora-do-abate/23371>>. Acesso em: 29 jun. 2020.

SANT’ANNA, A. C., PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Como as práticas de bem-estar animal podem melhorar a bovinocultura moderna. In: Simpósio da ciência de bem-estar animal, q, 2009, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. P. 42-48. Disponível em: <http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/pdf/COMO%20AS%20PR%C3%81TICAS%20DE%20BEA%20PODEM%20MELHORAR%20A%20BOVINOCULTURA%20MODERNA.pdf>. Acesso em: 25 jun. de 2020.

SARCINELLI, M. F., VENTURINI, K. S., SILVA, L. C. **Características da carne bovina**, 2007. Disponível em: <http://www.agais.com/telomc/b00807_caracteristicas_carnebovina.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2020.

SILVA, B. V. C. **Abate humanitário e o bem-estar animal em bovinos**. 2012. 52f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, 2012.

SWATLAND, H. J. Slaughtering. **Animal and poultry Science**. 2000, 10p. Disponível em: <<http://www.bert.aps.uoguelph.ca/swatland/ch1.9.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

THORNTON, H. Summary of meat inspection. London: Bailliere, Tindall and Cassel, 1969.