

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

BEM-ESTAR ANIMAL E ABATE HUMANITÁRIO DE BOVINOS

RUBIA LUIZE DA SILVA FELIX

PORTO ALEGRE

2019/2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

BEM-ESTAR ANIMAL E ABATE HUMANITÁRIO DE BOVINOS

Autor: Rubia Luize da Silva Felix

Trabalho apresentado a Faculdade de Veterinária como requisito parcial para a obtenção da graduação em Medicina Veterinária.

Orientador: Susana Cardoso

PORTO ALEGRE

2019/2

Rubia Luize da Silva Felix

BEM-ESTAR ANIMAL E ABATE HUMANITÁRIO DE BOVINOS

Aprovado em: 11 DEZ. 2019

APROVADO POR:

Prof. Dr. Susana Cardoso

Orientador (a)

Prof. Dr. Guiomar Pedro Bergmann

Membro da Banca

Stéffano Ciotta da Costa

Mestrando em Agronegócios - UFRGS

Membro da Banca

RESUMO

O bem-estar é fundamental nas diferentes etapas da vida do bovino, desde o nascimento até o momento do abate, e envolve tanto fatores ambientais, quanto físicos e psicológicos. As questões relacionadas ao bem-estar dos bovinos, assim como de outras espécies criadas para a produção de produtos de origem animal, tornaram-se mais evidentes à medida que houve a intensificação da produção que, por sua vez, mobilizou instituições e entidades vinculadas a proteção animal para o desenvolvimento de protocolos de avaliação do bem-estar animal desde a criação, transporte e abate dos animais. O abate humanitário visa garantir que os princípios de bem-estar sejam garantidos em todas as etapas desde o embarque na propriedade, o transporte, a recepção e desembarque, o descanso regulamentar, a condução, a contenção, a insensibilização, até a operação de sangria. Durante as etapas prévias ao abate, os bovinos são submetidos a situações potencialmente estressantes que podem ser agravadas devido ao manejo inadequado, sendo fundamental a realização de um manejo racional considerando as características comportamentais dos bovinos, com objetivo de reduzir o estresse no período pré-abate e abate. A fim de minimizar possíveis estressores e garantir um bem-estar animal adequado, é fundamental que as cinco liberdades sejam respeitadas, ou seja, liberdade fisiológica (ausência de fome e sede), liberdade ambiental (ausência de desconforto térmico), liberdade sanitária (ausência de dor e injúrias), liberdade comportamental (possibilidade de expressar padrões de comportamento normais) e liberdade psicológica (ausência de medo e ansiedade). Este estudo teve como objetivo identificar os fatores que interferem no bem-estar dos bovinos durante o período prévio ao abate, visando a redução do sofrimento animal, bem como o estudo das bases legais que regulamentam o preceitos de abate humanitário, através de uma revisão bibliográfica.

Palavras chave: Bem-estar animal. Abate. Bovino.

ABSTRACT

The welfare is fundamental in the different stages of cattle life, from birth to the moment of slaughter, and involves environmental, physical and psychological factors. Issues related to the welfare of cattle, as well as other species raised for the production of animal products, became more evident as production intensified, which in turn mobilized institutions and entities linked to animal welfare, animal protection for the development of animal welfare assessment protocols since the rearing, transport and slaughter of animals. Humane slaughter is intended to ensure that welfare principles are guaranteed at all stages from boarding, transport, reception and disembarkation, regulatory rest, driving, restraint, numbness, even bleeding. During the pre-slaughter stages, cattle are subjected to potentially stressful situations that may be aggravated due to improper management. It is essential to perform rational management considering the behavioral characteristics of the cattle, aiming to reduce stress in the pre-slaughter period and slaughter. In order to minimize possible stressors and ensure adequate animal welfare, it is essential that the five freedoms are respected, ie physiological freedom (absence of hunger and thirst), environmental freedom (absence of thermal discomfort), sanitary freedom (absence pain and injuries), behavioral freedom (possibility of expressing normal behavior patterns) and psychological freedom (absence of fear and anxiety). This study aimed to identify the factors that interfere with the welfare of cattle during the period prior to slaughter, aiming at the reduction of animal suffering, as well as the study of the legal bases that regulate the precepts of humanitarian slaughter, through a bibliographic review.

Keywords: Animal welfare. Slaughter. Bovine.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura – 1 Ângulo de visão dos bovinos.....	15
Figura – 2 Zona de fuga dos bovinos.....	17
Figura – 3 Ponto de equilíbrio dos bovinos.....	17
Figura – 4 Posicionamento do insensibilizador em bovinos de corte.....	29
Figura – 5 Coloração da carne DFD.....	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	BEM-ESTAR ANIMAL.....	10
3	MANEJO RACIONAL DE BOVINOS.....	13
3.1	Sentidos dos bovinos.....	13
3.2	Zona de fuga e ponto de equilíbrio.....	15
3.3	Condução dos bovinos.....	18
3.3.1	Auxílios utilizados na condução dos bovinos.....	19
4	ABATE HUMANITÁRIO DE BOVINOS.....	20
4.1	Manejo pré-abate.....	21
4.1.1	Embarque na propriedade rural.....	22
4.1.2	Transporte.....	23
4.1.3	Recepção e desembarque.....	25
4.1.4	Condução e contenção dos bovinos.....	26
4.1.5	Insensibilização.....	27
4.1.6	Monitoramento da insensibilização.....	29
4.2	Abate.....	30
4.2.1	Sangria.....	31
5	BEM-ESTAR ANIMAL E QUALIDADE DA CARNE.....	32
7	CONCLUSÃO.....	35
	REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

As primeiras discussões sobre o bem-estar animal (BEA) surgiram no Reino Unido, a partir de demandas da sociedade e estão, intimamente, ligados à existência das diferentes posições éticas ao longo do tempo, como também a consolidação do BEA vem sendo um importante elemento de pressão para o setor pecuário, direcionando a produção animal (COSTA; SANTANNA, 2016). A preocupação ética da sociedade em relação aos sistemas produtivos aumenta a demanda por produtos diferenciados e que atendam a nova ética de bem-estar animal (MOLENTO, 2005).

A crescente preocupação dos consumidores em relação à criação dos animais para a produção de produtos de origem animal, segundo Ludtke *et al.* (2012) “pressiona a indústria a respeitar a capacidade de sentir dos animais, denominada senciência, melhorando não apenas a qualidade intrínseca dos produtos de origem animal, mas também a qualidade ética”. Através da conferência de Cambridge, foi comprovado que os animais são seres sencientes, possuem consciência e comportamentos afetivos e intencionais (LOW, 2014). Nesse sentido para Lourenço (2014), torna-se fundamental que seres sencientes sejam reconhecidos e respeitados como seres de direitos fundamentais.

O bem-estar animal agrega valor econômico aos sistemas produtivos, à medida que a sociedade reconhece o sofrimento animal (MOLENTO, 2005). Por outro lado, segundo Broom e Molento (2004), a severidade dos problemas relacionados ao BEA deve ser considerada no ponto de vista do animal e não baseado na percepção das pessoas.

O Brasil ocupa posição de destaque no cenário internacional como produtor e como exportador de carne bovina e o cumprimento das regulamentações nacionais e diretrizes internacionais a cerca do bem-estar animal, visa tingir mercados cada vez mais qualificados e exigentes. A produção de carne bovina brasileira é a segunda maior no mundo, sendo que em 2018 o rebanho foi equivalente a 214,69 milhões de cabeças bovinas, de acordo com a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC, 2019). Segundo o Instituto de Brasileiro Geografia e Estatística (IBGE), no quarto trimestre de 2018, foram abatidas 31,90 milhões de cabeças bovinas sob algum tipo de inspeção sanitária (Federal, Estadual ou Municipal), com uma produção de 7,68 milhões de toneladas equivalente de carcaça bovina. Com base no mesmo levantamento, as exportações brasileiras de carne bovina *in natura* tiveram um aumento de 12,2% no comparativo 2018/2017, com destaque para a China como o principal destino das exportações (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS

INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE, 2019; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2018).

O abate humanitário é uma obrigação legal, regulamentado tanto no Decreto 9.013 de 2017, que abordou pela primeira vez o bem-estar animal como uma exigência para autocontrole dos frigoríficos, quanto na Instrução Normativa N°3 de 2000 que, por sua vez, padroniza os métodos de insensibilização para o abate humanitário e estabelece os requisitos mínimos para a proteção dos animais de açougue.

Abate humanitário é definido pela Instrução Normativa N°3 de 2000 como “o conjunto de diretrizes que garantem o bem-estar dos animais desde a recepção até a operação de sangria”, cujo objetivo é a redução de sofrimentos desnecessários ao bovino que será abatido (BRASIL, 2000; ROÇA, 2001). Durante o manejo pré-abate os bovinos são expostos a situações que geram estresse, incluindo o aumento da interação humano-animal, transporte, privação de alimento e água e mudanças de ambiente, de modo que todos os manejos devem ser planejados e conduzidos a fim de reduzir o estresse sofrido pelos animais, pois há interferência direta na qualidade da carne e no BEA (MENDONÇA *et al.*, 2017).

Protocolos de auditoria foram desenvolvidos para avaliar não apenas as condições de bem-estar durante o manejo pré-abate, mas também identificar os problemas que ocorrem durante esta etapa e corrigi-los, para que ocorram melhorias nos níveis de bem-estar dos bovinos e demais espécies destinadas para a produção de alimentos de origem animal (PEREIRA, 2017).

Tendo em vista que o bem-estar animal é um tema atual e de grande relevância, a presente revisão bibliográfica teve como objetivo identificar os fatores que interferem no bem-estar dos bovinos no momento prévio ao abate, bem como o estudo as bases legais que regulamentam os preceitos de abate humanitário e as formas de avaliação do bem-estar animal.

2 BEM-ESTAR ANIMAL

O debate sobre a ética na produção animal teve início com a publicação do livro “Animal Machines”, escrito por Ruth Harrison e lançado em 1964 (HOTZEL; MACHADO FILHO, 2004), o qual denunciava os maus tratos aos animais em sistemas de confinamento. Conforme Ludtke *et al.* (2012), “os sistemas de produção mais intensivos tiveram início após a Segunda Guerra Mundial devido à grande escassez de alimentos na Europa e, com isso, se expandiu para todos os setores, inclusive o pecuário”. O impacto gerado na sociedade pela publicação de Ruth Harrison, fez com que o governo do Reino Unido criasse o Comitê Brambell, em 1965, composto por pesquisadores e profissionais relacionados à agricultura e pecuária, com o objetivo de investigar as acusações contidas no livro, iniciando-se assim, um estudo aprofundado sobre definições e conceitos de bem-estar animal (LUDTKE *et al.*, 2012).

O Relatório de Brambell pode ser considerado um marco para o estudo do bem-estar animal, pois enfatizou a importância da manufatura, educação e treinamento e, pela primeira vez uma publicação governamental, introduziu os conceitos de *senciência* e bem-estar animal (FAWC, 2009). A publicação do relatório resultou em importantes mudanças dentre as quais destacam-se os códigos de recomendações de bem-estar animal, avanços na ciência do bem-estar animal, maior vigilância de bem-estar por órgãos competentes, bem como o aumento da preocupação dos consumidores em relação a forma como os animais eram tratados (FREITAS, QUIRINO, BASTOS, 2017).

A primeira definição a respeito do bem-estar animal elaborada pelo Comitê Brambell foi:

“Bem-estar é um termo amplo, que abrange tanto o estado físico quanto mental do animal. Por isso, qualquer tentativa para avaliar o nível de bem-estar em que os animais se encontram deve levar em consideração a evidência científica existente relativa aos sentimentos dos animais. Essa evidência deverá descrever e compreender a estrutura, função e formas comportamentais que expressem o que o animal sente” (LUDTKE *et al.*, 2012).

A definição mais difundida e aceita a respeito do bem-estar animal é a de Broom (1986), cujo bem-estar de um indivíduo é seu estado em relação às tentativas de se adaptar ao ambiente em que se encontra. De acordo com o autor, quando o indivíduo pode se adaptar aos desafios com pouco esforço, o bem estar é satisfatório, por outro lado, quando falha no enfrentamento destes desafios, diz-se que o bem-estar é pobre. A partir deste conceito, foi possível identificar que o bem-estar é uma característica do animal e não algo fornecido pelo homem, de modo que o bem-estar pode variar de muito bom a muito ruim, como também

pode ser medido cientificamente. A mensuração do BEA é considerada complexa e, pode se realizada através de medidas fisiológicas, por exemplo, aumento da frequência cardíaca, medidas comportamentais obtidas por meio de testes de preferência ou esquivas, comportamentos anormais, tais como esteriotipias, dessa forma, quaisquer que sejam as mensurações, as informações coletadas identificam o grau de bem-estar do animal em uma escala de muito alto até muito baixo (BROOM; MOLENTO, 2004).

A avaliação do bem-estar deve ser realizada de forma objetiva e isenta de considerações éticas e por pessoas capacitadas, para que a partir das informações obtidas possam ser tomadas decisões éticas de acordo com cada situação. Para que se possa avaliar o bem-estar de um indivíduo é necessário associar tanto mensurações diretas do estado do animal quanto medidas relacionadas aos sentimentos inerentes ao estado do indivíduo (BROOM; MOLENTO, 2004), bem como todas as variáveis que interferem na vida do indivíduo (LUDTKE *et al.*, 2012).

Em 1965, W. H. Thorpe, membro do Comitê Brambell, foi quem enfatizou que para melhorar o BEA é importante considerar a biologia dos animais, pois estes possuem necessidades e, entre elas está à expressão do seu comportamento natural (BROOM, 2011). A partir desse ponto de vista foi desenvolvido o conceito das “Cinco Liberdades dos animais”, no qual independente da espécie ou sistema de produção o animal deveria ter liberdade para levantar-se, deitar-se, virar-se, esticar seus membros e realizar cuidados corporais. Posteriormente, o conceito foi aprimorado pelo *Farm Animal Welfare Council – FAWC* (Conselho de Bem-estar em Animais de Produção) tornando essas recomendações mais detalhadas, sendo elas: liberdade fisiológica (ausência de fome e sede), liberdade ambiental (ausência de desconforto térmico), liberdade sanitária (ausência de dor e injúrias), liberdade comportamental (possibilidade de expressar padrões de comportamento normais) e liberdade psicológica (ausência de ansiedade e medo) (LUDTKE *et al.*, 2012).

Para Costa e Santanna (2016), as “Cinco Liberdades dos animais” combinam três elementos fundamentais para o BEA: o estado emocional do animal, seu funcionamento biológico e a habilidade em expressar seu comportamento normal. Então, torna-se possível identificar os principais problemas, bem como um ponto de partida para definir componentes de bem-estar. Essas liberdades representam estados ideais para BEA e estabelecem os princípios a serem utilizados para avaliar práticas específicas a fim de atingir padrões de alto grau de bem-estar. São elas: livre de sede, fome e má nutrição; livre de desconforto; livre de dor, injúria e doença; livre para expressar seu comportamento normal e; livre de medo e estresse (MANTECA *et al.*, 2013; COSTA; SANTANNA, 2016).

A partir das cinco liberdades a Welfare Quality®, empresa que realiza auditorias em bem-estar animal, definiu o bem-estar baseado em quatro princípios vivenciados pelos animais, sendo: boa alimentação, bom alojamento, boa saúde e expressão de um comportamento adequado (BONTREAU *et al.*, 2007 apud MANTECA *et al.*, 2013). Contudo, cada princípio é baseado em diferentes critérios, por exemplo, boa alimentação tem como base ausência de fome e sede. Uma boa saúde significa ausência de lesões, de doenças e ausência de dor induzida por manejo. Já, um bom alojamento em conforto térmico, facilidade de movimento e conforto na área de descanso. Por fim, um comportamento apropriado é baseado em um comportamento social adequado, boa interação humano-animal e um estado emocional positivo (COSTA; SANTANNA, 2016).

A somatória de cada liberdade permite avaliar de forma ampla todos os fatores que interferem na qualidade de vida do animal. O bem-estar dos bovinos pode ser afetado por diferentes fatores relacionados ao manejo como, por exemplo, maus-tratos e adoção de sistemas produtivos inadequados (BROOM, 2011; LUDTKE *et al.*, 2012).

3 MANEJO RACIONAL DOS BOVINOS

O manejo racional dos bovinos é importante para todas as etapas tecnológicas do pré-abate e do abate, pois está, diretamente, relacionado ao bem-estar dos bovinos. O termo manejo racional “refere-se à aplicação de conhecimentos sobre o comportamento de bovinos, com o objetivo de melhorar a interação humana com os animais, minimizando agressões e estresse” (BARBALHO; TSEIMAZIDES; PARANHOS, 2004).

Segundo a Instrução Normativa N°56 de 2008, para que os princípios do BEA sejam garantidos deve-se proceder ao manejo cuidadoso e responsável nas várias etapas da vida do animal, possuir conhecimentos básicos de comportamento animal, a fim de proceder ao adequado manejo (BRASIL, 2008). Os tratadores dos bovinos e responsáveis pelo manejo, transporte, desembarque, contenção, insensibilização e sangria, desempenham um importante papel no bem-estar dos animais e devem ser capacitados e treinados, visando a compreensão do comportamento animal e os princípios básicos necessários para a execução de sua tarefas (TRANSPORTE..., [2011]).

Para Grandin (2017), os princípios de um bom manejo dos animais de produção são semelhantes, visto que são animais de rebanho e podem ficar nervosos quando separados do seu grupo, assim, quando um bovino isolado ficar agitado agrupá-lo com outros animais tende a acalmá-lo. Por essa razão, um manejo em grupo é preferível e deve ser realizado com calma e suavidade (GRANDIN, 1991). Além disso, as instalações devem ser projetadas de acordo com a percepção e o comportamento dos bovinos (LUDTKE *et al.*, 2012).

O comportamento bovino pode variar de acordo com a idade, o sexo, a raça e o temperamento, assim como pelo modo como foram criados e manejados (TRANSPORTE..., [2011]). Por outro lado, saber como os animais se comportam permite minimizar tanto o estresse quanto as dificuldades impostas por determinados manejos (COSTA *et al.*, 2019).

3.1 Sentidos dos bovinos

Uma ferramenta importante para realizar o manejo dos bovinos, consiste em conhecer a percepção e o comportamento do animal tanto em relação com os outros animais do rebanho quanto com relação ao homem. Como seres sencientes, os bovinos são capazes de sentir emoções e medo, como também demonstram uma linguagem corporal associada a particularidades em relação à percepção através dos órgãos sensoriais, tais como olfato,

audição e visão (ALONSO-SILSBURY, 2010), cuja compreensão é fundamental para o desenvolvimento de um manejo adequado (COSTA *et al.*, 2019).

Os bovinos possuem alta sensibilidade a sons de alta frequência (são sensíveis a 8.000 Hz e podem ouvir até 21.000 Hz) e a maiores distâncias. Os sons interferem no comportamento, de forma que sons agudos e repentinos causam desconforto e deixam os animais agitados e podem fazer com que entrem em pânico. Por outro lado, sons graves podem reduzir a agitação, quando utilizados de maneira adequada. Além disso, os bovinos são capazes de reconhecer e associar sons a experiências tanto positivas quanto negativas. Uma característica, facilmente, percebida durante o manejo é o posicionamento das orelhas no mesmo sentido do som. Com isso, é necessário considerar a capacidade e a sensibilidade auditiva ao se manejar os bovinos e, assim, evitar gritos que tendem a aumentar a reatividade e dificultar o manejo (ALONSO-SILSBURY, 2010; COSTA *et al.*, 2019; LUDTKE *et al.*, 2012; ABATE..., [2016]).

De acordo com Costa *et al.* (2019), os bovinos utilizam o sentido do olfato tanto para comunicação quanto para identificar situações em seu ambiente. Assim, quando os animais se sentem ameaçados liberam na urina feromônios de medo que, por sua vez, podem dificultar o manejo e aumentar o risco de acidentes. Portanto, é necessário que o manejo seja realizado de modo que as situações de estresse e medo sejam minimizadas.

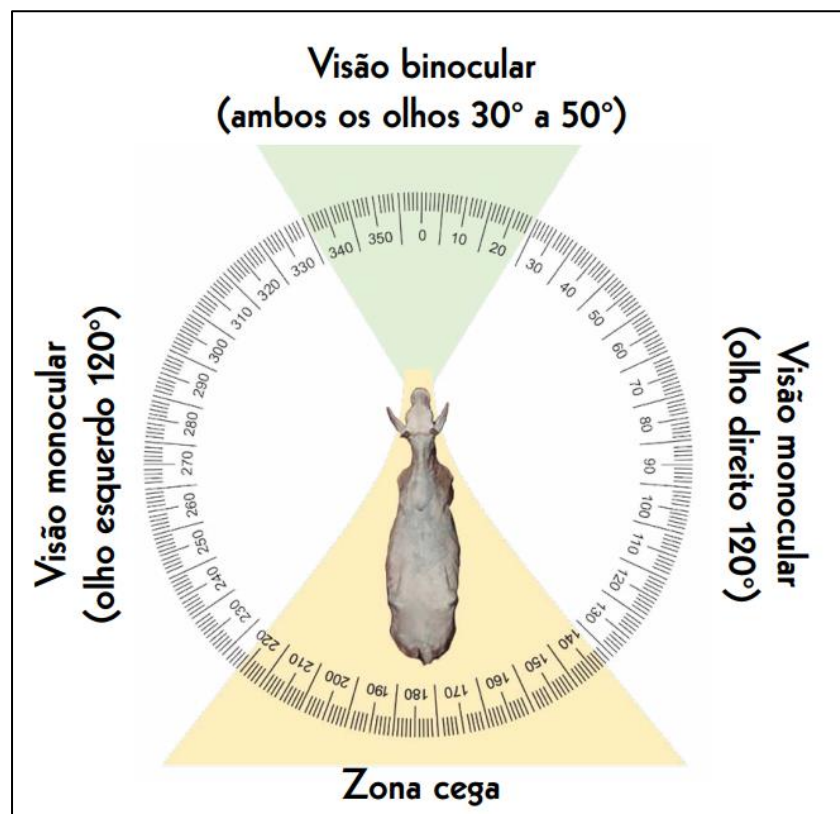
Outro importante fator a ser considerado, consiste no fato de que os bovinos são dependentes da visão e procuram se posicionar de forma a ver o que está acontecendo, assim como são muito sensíveis a contrastes de cores, diferenças bruscas entre luz e escuro nas instalações e também a reflexos e sombras. Essa característica faz com que os bovinos se assustem quando expostos a essas situações dificultando o manejo (GRANDIN, 1985; COSTA *et al.*, 2019). As distrações visuais são baseadas na grande sensibilidade dos bovinos a movimentos bruscos e contrastes de iluminação (GRANDIN, 2009), cuja tendência é se moverem de áreas escuras para claras e, desta forma, grandes contrastes de luz e sombra dificultam o deslocamento dos bovinos. Para facilitar o manejo, deve-se conduzir os animais em áreas com iluminação uniforme, procurando evitar que a luz incida diretamente nos olhos dos bovinos (LUDTKE *et al.*, 2012).

Os olhos dos bovinos estão localizados lateralmente na cabeça proporcionando um campo de visão binocular estreito com limitada percepção de profundidade, dessa forma é necessário que o objeto esteja diretamente na sua frente para enxergá-lo com clareza. Por outro lado, a visão monocular (lateral) é ampla e panorâmica, visto que é projetada por cada

olho de forma independente. Na figura 1 está demonstrado o ângulo de visão dos bovinos (LUDTKE *et al.*, 2012).

A zona cega, de acordo com Ludtke *et al.* (2012), corresponde a uma área imediatamente atrás dos bovinos e uma pequena área logo à frente do focinho onde não conseguem enxergar. Durante o manejo, na tentativa de fazer com que o bovino avance, o manejador se posiciona na zona cega, entretanto por estar fora do campo de visão, o bovino tende a parar e virar a cabeça na tentativa de manter o manejador no seu campo visual (COSTA *et al.*, 2019).

Figura 1 — Ângulo de visão dos bovinos.



Fonte: Costa *et al.* (2019)

3.2 Zona de fuga e ponto de equilíbrio

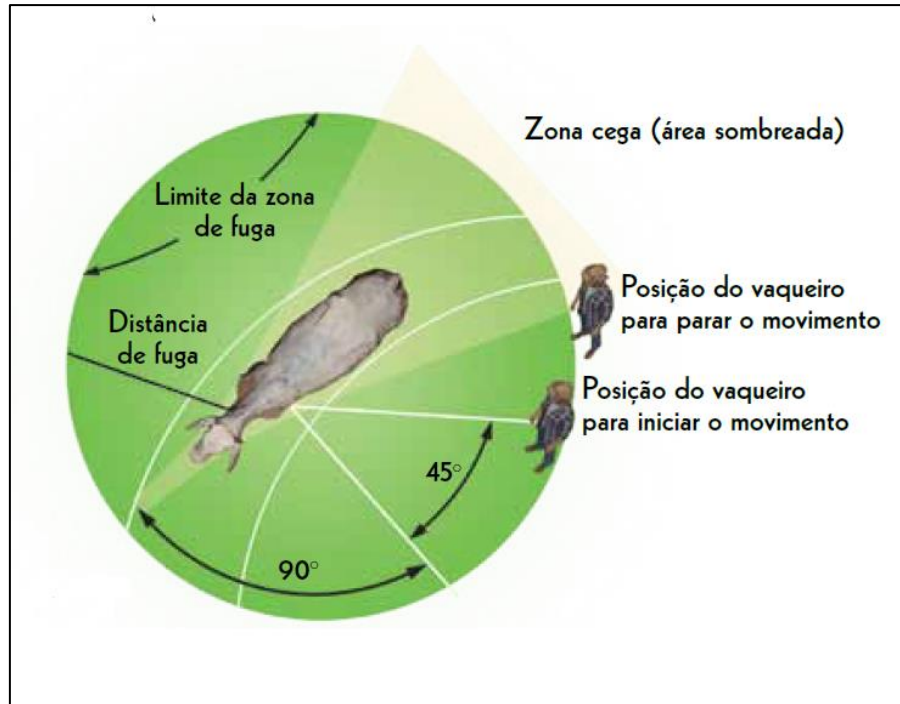
A zona de fuga é o espaço individual do bovino e seu tamanho é determinado pelo temperamento, ou seja, varia de acordo com a agressividade ou docilidade do animal. Animais dóceis não possuem zona de fuga e as pessoas podem tocá-lo (TRANSPORTE..., [2011]). Outros bovinos se distanciam quando o manejador invade o limite da zona de fuga e,

por outro lado, quando todos os bovinos estiverem olhando para o manejador significa que ele está fora da zona de fuga (GRANDIN, 2017). Ludtke *et al.* (2012), ainda citam a raça, experiências prévias e determinadas situações de manejo como fatores que interferem no tamanho da zona de fuga, assim raças menos reativas, por exemplo, raças européias, e animais com experiências positivas também tendem a ter uma zona de fuga menor. Ainda, Costa *et al.* (2019) descreve a distância de fuga como sendo a distância de segurança que os bovinos mantêm entre eles ou de algo que os ameace e, com base nesse distanciamento é definida a área em torno de seu corpo em que o bovino se sente seguro.

Conforme Ludtke *et al.* (2012), o ponto de equilíbrio é um limite estabelecido na escápula do bovino que determina, de acordo com o posicionamento do manejador, a direção que o animal irá seguir. Assim, os bovinos avançam se o manejador se posicionar atrás deste ponto, e retrocedem se o posicionamento for à frente do ponto de equilíbrio. Grupos de bovinos, geralmente, se movem para frente no corredor quando o funcionário passar pelo ponto de equilíbrio, porém na direção oposta, não sendo necessário ou recomendado o uso de bastão elétrico (GRANDIN, 2017).

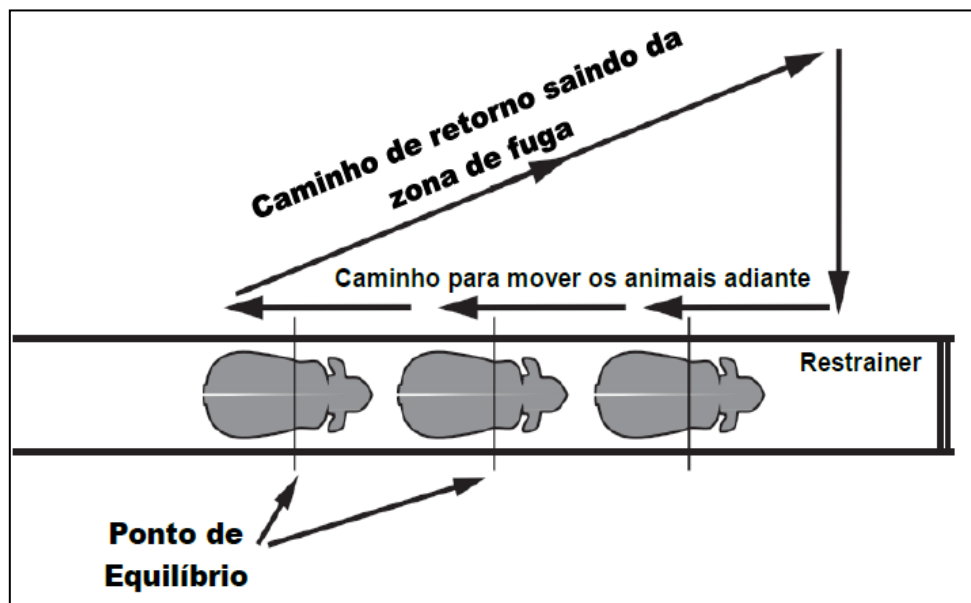
Grandin (1991) relata que para movimentar os bovinos com facilidade e mantê-los calmos é necessário que o operador trabalhe sobre o limite da zona de fuga. No entanto, se o manejador quer que o animal se mova deve entrar na zona de fuga, ou se quiser que parem de andar deve sair da zona de fuga. Na Figura 2, está demonstrado a zona de fuga e as posições adequadas para movimentar os animais. Para mover o animal adiante, deve-se trabalhar nas posições A e B, ou seja, no limite da zona de fuga, bem como para fazer o animal retornar o manejador deve mover-se à frente do ponto de equilíbrio. Já na Figura 3 está demonstrado que a movimentação do manejador deve ser paralela e oposta ao corredor de fila única (GRANDIN, 2017). O manejo dos animais é muito mais fácil quando os operários conhecem os conceitos de zona de fuga e de ponto de equilíbrio (GRANDIN, 1991).

Figura 2 — Zona de fuga dos bovinos



Fonte: Costa *et al* (2019).

Figura 3 — Ponto de equilíbrio dos bovinos.



Fonte: Grandin (2017).

3.3 Condução dos bovinos

Para Grandin (1985), é muito importante que as pessoas que se dedicam a criação e ao manejo dos bovinos conheçam e compreendam o comportamento natural dos animais, para facilitar tanto o trabalho quanto para evitar acidentes.

Os bovinos tendem a seguir um líder e, quando este comportamento natural é aproveitado à movimentação dos animais é realizada com maior facilidade. Assim como, os bovinos se movem mais facilmente em currais e corredores parcialmente vazios, pois proporciona maior espaço (reduzindo o retorno dos animais) e permite o aproveitamento do natural de seguir. Os manejadores, geralmente, relutam em trabalhar desta maneira devido ao medo de que ocorram erros na linha e atrasos no processo de abate, mas uma vez que aprendem a utilizar o método corretamente percebem que os animais se direcionam diretamente ao corredor e o ritmo se mantém. Logo, os currais de manejo e o corredor entre os currais devem ter lotação máxima de 75% da capacidade, sendo o ideal à metade (GRANDIN, 1991; GRANDIN, 2017).

Segundo Grandin (2009), os bovinos entram em pânico ao resbalarem e o uso de pisos antiderrapantes é essencial para um manejo de baixo estresse, uma vez que animais tranquilos são manejados mais facilmente. Os resbalos tendem a ser o principal problema em espaços pequenos e, assim, o piso antiderrapante se torna, particularmente, importantes em boxes de insensibilização. Pisos de concreto para bovinos devem ter padrão diamante ou quadrado de 20 centímetros (cm) e ranhuras de 2,5 cm, sendo importante a mistura correta de concreto para evitar desgastes (GRANDIN, 2017).

O Código Sanitário de Animais Terrestres determina que os elementos que possam distrair os animais quando se aproximam e façam parar ou retornar deverão ser excluídos das novas instalações e suprimidos das existentes, com o objetivo de minimizar possíveis distrações visuais e/ou auditivas (ABATE..., [2016]). Com isso, reflexos e brilhos em pisos molhados ou metais devem ser evitados, como também entradas escuras, e as instalações devem ser de laterais sólidas para que os animais não vejam pessoas ou equipamentos se movendo (TRANSPORTE..., [2011]).

Outro fator de distração para os bovinos são os ruídos de equipamentos e instalações, de modo que sons de alta frequência agudos e intermitentes próximos a áreas de manejo devem ser evitados, a fim de reduzir reações de pânico nos animais alternativas como a instalação de borrachas nas extremidades dos portões, por exemplo, diminuem o contato da batida (LUDTKE *et al.*, 2012).a

3.3.1 Auxílios utilizados na condução dos bovinos

Para Ludtke *et al.* (2012) os auxílios de manejo são recursos que auxiliam na condução dos bovinos e, quando utilizados corretamente pelo manejador, estimulam os animais a se moverem na direção desejada.

A bandeira de manejo é uma ferramenta usada no auxílio da condução de bovinos e funciona como uma extensão do braço do manejador. Para que seja utilizada da maneira correta, é necessário compreender tanto os conceitos de zona de fuga e de ponto de equilíbrio (COSTA *et al.*, 2019). A bandeira não deve tocar no animal e é importante posicioná-la no alto, de modo que os bovinos a vejam. Além disso, tanto o tamanho quanto o comprimento devem estar de acordo com o local de manejo e temperamento dos bovinos, bem como podem ser produzidas com qualquer matéria que gere movimento e seja flexível (LUDTKE *et al.*, 2012).

Os bastões elétricos raramente devem ser usados para conduzir os bovinos e não devem ser uma ferramenta primária de manejo, mas sim como último recurso e apenas quando necessário. Baseado em estudos de Grandin (2017), em plantas frigoríficas bem manejadas e com manejadores devidamente treinados, demonstram que 95% dos animais podem ser conduzidos sem o uso de bastão elétrico e, caso seja necessário utilizá-lo deve corresponder a 25% ou menos dos bovinos. Em plantas frigoríficas com utilização de 5% ou menos são consideradas com pontuação excelente (GRANDIN, 2017). Contudo, o uso do bastão elétrico requer alguns cuidados, citados por Costa *et al.* (2019): não devem ser colocados em contato com as mucosas dos animais (boca, ânus e vagina, por exemplo) tampouco na face e na cauda, como também o tempo de contato com o corpo do bovino não deve ser superior a dois segundos, além de não estar ligados na rede elétrica. A voltagem utilizada deve ser suficiente para persuasão, porém não pode resultar em vocalizações, diferenciando de acordo com a umidade do piso e do animal (GRANDIN, 2017).

4 ABATE HUMANITÁRIO DE BOVINOS

O abate humanitário consiste segundo Roça (2001), “no conjunto de procedimentos técnicos e científicos que garantem o bem-estar animal desde o embarque na propriedade rural até a operação de sangria no abatedouro-frigorífico”, de forma que as condições humanitárias prevaleçam não somente no momento do abate e sim durante todos dos momentos que precedem o abate (GRACEY; COLLINS, 1992 *apud* ROÇA, 2001) a fim de garantir que não haja sofrimento desnecessário e que a sangria seja eficiente (ROÇA, 2001).

Visando nortear o abate humanitário, foi aprovada em janeiro de 2000, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a Instrução Normativa N°3, com protocolos para padronizar os métodos de abate humanitário, assim como o manejo nos abatedouros-frigoríficos (BRASIL, 2000).

As preocupações éticas e morais a respeito da maneira como são produzidos os alimentos de origem animal tem ganhado cada vez maior importância para os consumidores, de modo que o abate humanitário tem como objetivo reduzir o sofrimento desnecessário ao bovino que será abatido (BONFIN 2003 *apud* ROYER, 2010), assim cada país estabelece regulamentos próprios para os frigoríficos com o objetivo assegurar condições para a proteção humanitária das diferentes espécies produtoras de alimentos de origem animal (ROÇA, 2001).

O Brasil é um país de grande influência no agronegócio mundial, sendo o segundo maior produtor mundial de carne bovina (SILVA, 2018). Com isso, a legislação nacional prevê a obrigatoriedade do cumprimento das condições de bem-estar animal presente no Decreto N° 9.013 que dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (BRASIL, 2017), como também possui a Instrução Normativa N°3 de 2000 específica para o estabelecimento de requisitos mínimos para a proteção dos animais de açougue e de métodos de insensibilização para o abate humanitário. A Instrução Normativa N°56 de 2008, estabelece as recomendações de boas práticas de bem-estar para animais de produção e de interesse econômico, a qual afirma que ao realizar um manejo cuidadoso associado a conhecimentos básicos de comportamento animal, bem como “manejar e transportar os animais de maneira adequada reduz o estresse e o sofrimento, além de evitar a ocorrência de contusões” (BRASIL, 2008).

Em abatedouros-frigoríficos os problemas de bem-estar animal estão relacionados, segundo Grandin (1996) com instalações e equipamentos inadequados, bem como a falta de manutenção, distrações que dificultam o movimento dos bovinos e falta de treinamento de pessoal. Logo, para Roça (2001) instalações devidamente projetadas minimizam o estresse e

melhoram as condições de abate, além de que um bom manejo garante a segurança dos manejadores, melhor qualidade da carne e bem-estar aos bovinos.

Para que o abate seja considerado humanitário existem recomendações que devem ser seguidas para que os bovinos não sofram durante período de pré-abate e abate, de tal modo que o princípio das “Cinco Liberdades” seja adotado. Dentre os principais pontos a serem considerados no abate humanitário estão: apenas os animais em boas condições físicas devem ser transportados; animais machucados ou debilitados devem ser abatidos imediatamente de forma humanitária; os manejadores devem compreender o comportamento dos animais; não é permitido o uso de equipamentos que possam provocar dor ou injúria aos animais; os veículos de transporte devem estar com a densidade adequada e também em bom estado de conservação; durante o período de espera no frigorífico as necessidades básicas dos animais devem ser supridas através do fornecimento de água, espaço e condições de conforto térmico; o abate deve ser realizado de maneira humanitária, com equipamentos adequados para a espécie (GONÇALVES; SALOTTI-SOUZA, 2017).

4.1 Manejo pré-abate

O manejo pré-abate consiste no conjunto de práticas realizadas com os bovinos desde a propriedade até o abatedouro-frigorífico e, desta forma, é considerado uma das etapas mais críticas para a manutenção do bem-estar animal (RICCI; DALLA COSTA, 2015). Segundo a Instrução Normativa N°3 de 2000, manejo é definido como:

“o conjunto de operações de movimentação que deve ser realizada com o mínimo de excitação e desconforto, proibindo-se qualquer ato ou uso de instrumentos agressivos a integridade física dos animais ou provoque aflição (BRASIL, 2000).”

De acordo com o artigo 88 do Decreto N°9.013 de 2017, o estabelecimento de produtos de origem animal é obrigado a adotar medidas para evitar maus-tratos aos animais e aplicar ações que visem à proteção e o bem-estar animal, desde o embarque na origem até o momento do abate (BRASIL, 2017).

Embora, a caracterização legal proíba maus-tratos e atos de abuso contra os animais, ainda observa-se agressividade excessiva no manejo dos bovinos, devido ao desconhecimento do comportamento da espécie, assim como falta de capacitação e de treinamento. De acordo com LUDTKE *et al.* (2012), o manejo pré-abate envolve a interação entre os animais, as instalações e as pessoas, sendo que a interação harmônica contribui para um bom manejo,

bem como para um melhor nível de bem-estar animal, minimizando, assim, o nível de estresse nos bovinos e nas pessoas envolvidas e contribui para a qualidade ética do produto.

Para Gonçalves e Salotti-Souza (2017) as principais etapas do período pré-abate são: “o embarque dos animais, o transporte, a recepção, o descanso e o jejum alimentar”. Durante este período os bovinos são submetidos a condições estressantes que afetam sua homeostase (MENDONÇA *et al.*, 2016), com isso as etapas que antecedem o abate necessitam de cuidados especiais no intuito de manter os parâmetros fisiológicos em níveis normais, a fim de promover bem-estar (PEREIRA *et al.*, 2017). Além do caráter ético, um manejo deficiente durante as etapas do pré-abate acarreta em prejuízos econômicos decorrentes de contusões nas carcaças, alterações químicas e fisiológicas na carne, elevando o pH final da carne que, por sua vez, resulta em um produto de pior qualidade (LEITE *et al.*, 2015).

4.1.1 Embarque na propriedade

O embarque dos bovinos é o início do período pré-abate e trata-se de uma etapa estressante e com grande risco de ocasionar contusões e ferimentos, por isso deve ser realizado de forma cuidadosa e por pessoas capacitadas e treinadas. Torna-se fundamental o conhecimento sobre o comportamento animal para que o manejo seja tranquilo, sem uso de força ou qualquer método que possa causar dor e sofrimento aos animais (LUDTKE *et al.*, 2012)

O primeiro passo para o embarque inicia com o planejamento das atividades necessárias para o embarque, como a documentação de certificação veterinária e o planejamento da chegada dos caminhões par evitar atrasos (COSTA; SPIRONELLI; QUINTILIANO, 2008). Os bovinos devem ser conduzidos para o curral de forma tranquila e sem gritos, onde, posteriormente, serão separados em lotes proporcionais a capacidade de carga dos compartimentos do caminhão e conduzidos até o embarcadouro para ter acesso ao veículo (MENDONÇA; CAETANO, 2017). O ângulo formado pela rampa de acesso ao veículo em relação ao solo não deve ser maior do que 20°, sendo um ângulo de 15° o mais desejável (ROÇA, 2001).

Somente serão transportados os bovinos que apresentarem condições físicas adequadas, visto que o embarque de animais debilitados, doentes e desnutridos é inaceitável (GRANDIN, 2017).

4.1.2 Transporte

O transporte dos bovinos inclui a formação de lotes de acordo com a categoria, idade e tamanho do bovino, e também o embarque dos animais na propriedade rural, além do confinamento destes em veículos, o desembarque e a acomodação dos bovinos em currais do abatedouro-frigorífico (COSTA, 2016). Assim, o transporte consiste em uma importante etapa do manejo pré-abate, pois diferentes fatores como a densidade de carga, tipo de veículo, tempo e distância percorrida e temperatura, são causadores de estresse e contusões nos animais, interferido diretamente no bem-estar animal e na qualidade da carne (MENDONÇA *et al.*, 2016).

Segundo Costa (2016), a preocupação com o bem-estar dos bovinos durante o transporte está relacionada com o risco dos animais serem submetidos a situações de fadiga e estresse, risco de doenças e morte devido à privação de alimento e água, exposição a condições climáticas variáveis, bem como ao manejo inadequado.

O transporte rodoviário é o meio mais utilizado para a condução dos animais de abate. No Brasil, o transporte é realizado, predominantemente por via rodoviária, em três tipos de veículos que diferem em relação ao compartimento de carga, sendo o caminhão “truck” um veículo não articulado com três eixos, cuja carroceria mede 10,60 x 2,40 metros, dividida em três compartimentos: anterior com 2,65 x 2,40 metros, intermediário 5,30 x 2,40 metros e posterior com 2,36 x 2,40 metros; o veículo articulado com um ou dois pisos de compartimento de carga, conhecido como carreta; veículo duplo-articulado ou articulado compostos por dois compartimentos de carga independentes conhecidos como “bi-trem” ou “Romeu-e-Julietta”, respectivamente (COSTA; QUINTILIANO; TSEIMAZIDES, 2014.; ROÇA, 2001).

Os veículos mais modernos possuem as laterais e a parte traseira do compartimento de carga fechada, com objetivo de reduzir o estresse dos bovinos, uma vez que limita os efeitos de estímulos externos, como também reduzem o lançamento de fezes e urina nas estradas. Por outro lado, o fechamento das laterais diminui a ventilação e dificulta a inspeção dos animais durante o transporte, por esta razão é recomendável que haja uma abertura com altura de 40 centímetros do piso e, sempre que possível estacionar em locais sombreados evitando paradas longas. O piso deve ser coberto por um tapete de borracha e uma grade de ferro quadriculada para proporcionar segurança e conforto aos bovinos, reduzindo quedas e escorregões. Além disso, a manutenção, limpeza e desinfecção dos compartimentos são fundamentais (MENDONÇA; CAETANO, 2017).

De acordo com o capítulo 7.3 do Código Sanitário de Animais Terrestres da OIE, referente ao transporte terrestre de animais, os manejos de embarque, transporte e desembarque deve ser realizado por operadores capacitados e com conhecimento do comportamento animal. Além disso, ressalta o bem-estar animal como fator primordial e de responsabilidade conjunta de todas as pessoas envolvidas nas operações de transporte por via terrestre (TRANSPORTES...; [2011]).

A etapa de transporte pode causar tanto estresse físico quanto psicológico nos bovinos, devido ao ambiente e também novos manejos, assim como pela movimentação nas estradas, temperatura, restrição alimentar e superlotação (GONÇALVES; SALOTTI-SOUZA, 2017). Por tais razões, Roça (2001) relata que realizar o transporte rodoviário em condições desfavoráveis pode provocar a morte dos bovinos, contusões, perda de peso e estresse. Dessa forma, é fundamental que fatores como o controle de temperatura, desenho e manutenção adequada da carroceria, práticas de direção cuidadosa e processos de embarque e desembarque adequados sejam gerenciados para a promoção de melhores condições de bem-estar para os bovinos e melhor qualidade de carne (GRANDIN, 2017).

O principal aspecto a ser considerado no transporte de bovinos é a densidade de carga, a qual se refere ao espaço que os animais tem disponível no compartimento de carga, sendo classificada em alta (600 kg/m²), média (400 kg/m²) e baixa (200 kg/m²), apesar de densidades superiores a 550 kg/m² serem consideradas inadmissíveis. A capacidade de carga do veículo é definida a partir do comprimento do compartimento e peso médio dos animais embarcados e resulta no número de bovinos por compartimento. Pesquisas demonstraram que tanto a falta de espaço quanto o espaço demasiado representam situações de risco para os bovinos aumentando, assim, a frequência de contusões, quedas e também eleva o risco de mortalidade durante o transporte, comprometendo o bem-estar animal e a qualidade da carne (COSTA; QUINTILIANO; TSEIMAZIDES, 2014.; COSTA, 2016; MENDONÇA *et al.*, 2016). No Brasil, a densidade de carga utilizada, em média, corresponde a 390 a 410 kg/m² (ROÇA, 2001).

Outro importante fator que deve ser considerado é à distância e a duração do transporte dos animais. Em longas distâncias o número de bovinos deitados é maior, aumentando o risco de quedas em decorrência de perda de equilíbrio do animal que pisa sobre aquele deitado e, principalmente, causa dor e sofrimento ao animal que é pisoteado, além de hematomas na carcaça (MENDONÇA *et al.*, 2016). Assim como, a duração do transporte está diretamente relacionada à perda de peso dos bovinos devido à perda de conteúdo

gastrointestinal que, por sua vez, pode resultar na perda de peso da carcaça bovina (ROÇA, 2001).

O microclima do compartimento de carga, ou seja, temperatura, umidade relativa e índice de temperatura e umidade (ITU), podem ser afetados por fatores relacionados tanto com as condições climáticas quanto pela respiração dos bovinos, por exemplo, aumentando ou diminuindo o calor e a umidade do compartimento. Além disso, as condições variam conforme a localização dos compartimentos, se o veículo está em movimento ou parado e, até mesmo em função da ventilação passiva, de maneira que interfere nas condições de bem-estar dos bovinos transportados (COSTA, 2016).

Assim de acordo com Ludtke *et al.* (2012), é necessário que os transportadores de bovinos sejam capacitados e comprometidos para garantir que os bovinos cheguem ao frigorífico com condições físicas adequadas, a fim de evitar situações de sofrimento e estresse aos animais.

4.1.3 Recepção e desembarque dos bovinos

De acordo com Instrução Normativa N° 3, o abatedouro-frigorífico, deve dispor de equipamentos e instalações apropriadas para o desembarque dos bovinos. Este manejo de ser realizado imediatamente após a chegada no estabelecimento, porém caso seja necessária uma espera, os bovinos devem ser protegidos de condições climáticas extremas (BRASIL, 2000).

Após a chegada dos bovinos no abatedouro-frigorífico é realizada a verificação da documentação dos animais para que o desembarque seja efetuado o mais rápido possível, de modo que o tempo de espera não exceda 10 minutos, bem como o manejo desembarque dos bovinos deve ser ágil, mas sem pressa e com cuidado, respeitando o tempo de saída dos animais (COSTA, 2014). O veículo deve estar bem estacionado, ou seja, com compartimento de carga totalmente encostado no desembarcadouro (sem vãos), além disso, é fundamental verificar se há algum bovino deitado antes de abrir os compartimentos de carga. Normalmente, durante o desembarque os bovinos se movem facilmente e seguem uns aos outros (LUDTKE *et al.*, 2012).

A recepção deve assegurar que os bovinos não sejam excitados, acuado ou maltratados. O artigo 43 do Decreto N° 9.013, dispõe que as instalações para a recepção dos animais devem atender os preceitos de bem-estar animal (BRASIL, 2017).

Após serem transportados e desembarcados, que corresponde a um período altamente estressante, os bovinos são conduzidos para uma área de descanso (MENDONÇA; CAETANO, 2017). De acordo com Gil e Durão (1985 *apud* ROÇA, 2001):

“O período de descanso ou dieta hídrica corresponde ao tempo necessário para que os bovinos se recuperem do estresse ocasionado durante o transporte, como também visa o esvaziamento do conteúdo gástrico, a fim de facilitar a evisceração da carcaça e a recuperação das reservas de glicogênio muscular, reduzidas devido às condições de estresse.”

Os animais mantidos nos currais de espera devem possuir livre acesso a água limpa, contudo, se mantidos por tempo superior a 24 horas, devem ser alimentados em quantidades e intervalos adequados (BRASIL, 2000).

Durante o período em que os bovinos permanecem em descanso e dieta hídrica é realizada a inspeção ante-mortem com o a finalidade verificar o estado higiênico-sanitário dos animais, bem como identificar os bovinos doentes ou suspeitos e debilitados (SILVA; YADA, 2018).

4.1.4 Condução e contenção dos bovinos

Para que a condução até o box de insensibilização seja calma e tranquila para os bovinos é fundamental que a equipe de manejadores seja capacitada e utilize instrumentos de manejo adequados, minimizando situações de estresse, visto que o a condução é um fator crítico para o bem-estar animal (PEREIRA, 2017).

O banho de aspersão antes do abate segundo Roça (2001), tem como objetivo assegurar uma esfolagem higiênica e reduzir a poeira, tendo em vista que a pele fica úmida e reduz a sujeira na sala de abate. Após o banho de aspersão os animais são conduzidos ao box de insensibilização ou atordoamento, composto por uma plataforma para o operador, uma comporta para a entrada do animal e uma lateral para a saída (MENDONÇA; CAETANO, 2017). Todavia, o bovino somente deverá ser conduzido ao box quando todos os operadores (da insensibilização, do guincho e da sangria) estiverem no local, pois o tempo que o animal permanece contido deve ser o menor possível. Trata-se uma estrutura metálica que, por sua vez, impõe ao animal uma mudança repentina de instalação. Além disso, fatores como ruídos na sala de abate, pouca iluminação e o isolamento, tornam os bovinos resistentes para entrarem na estrutura, tornando este um ponto crítico no manejo do pré-abate (LUDTKE *et al.*, 2012).

Segundo Ludtke *et al.* (2012), a contenção permite a imobilização total ou parcial do animal, através da contenção da cabeça e do corpo. O box de atordoamento com contenção da cabeça proporciona melhor bem-estar e qualidade da carne, pois impede tanto os movimentos da cabeça e do corpo, resultando em maior precisão do disparo (BERTOLONI; ANDREOLLA, 2010).

Para Grandin (2010), uma insensibilização é eficaz quando o animal está adequadamente imobilizado para se efetuar o disparo na posição correta, sendo necessários equipamentos de contenção (no box de insensibilização) mecânicos ou automatizados, dispondo de piso antiderrapante e espaço restrito, impedindo, assim, a movimentação do animal. Contudo, para que o animal seja imobilizado corretamente é necessário que o box possua tamanho adequado aos bovinos a serem abatidos, pois um box muito grande permite a movimentação do animal dificultando não só a insensibilização, mas também aumenta os riscos de acidentes tanto para o operador quanto para o bovino (LUDTKE *et al.*, 2012).

4.1.5 Insensibilização

No Brasil, somente é permitido o abate de animais com o emprego de métodos humanitários, utilizando-se prévia insensibilização seguida de imediata sangria. Contudo, o processo de insensibilização é facultativo para o abate de animais de acordo com preceitos religiosos, sendo estes o abate Kosher (ritual judaico) e abate Halal (ritual islâmico), desde que os produtos sejam destinados ao consumo para a comunidade religiosa ou ao comércio internacional que façam essa exigência (BRASIL, 2017).

A Instrução Normativa N°3 de 2000, publicada pelo MAPA, estabelece que insensibilização ou atordoamento é o processo aplicado ao animal para provocar rápido estado de insensibilidade, mantendo as funções vitais até o momento da sangria (BRASIL, 2000).

A insensibilização tem como objetivo a perda imediata da consciência para evitar dor e sofrimento desnecessários, além de permitir a correta imobilização do bovino, especialmente devido ao seu tamanho, para que a sangria seja realizada de maneira adequada (GALLO *et al.*, 2003). Segundo Grandin (2017), boas práticas de insensibilização são necessárias para o abate humanitário, visto que, quando realizada de maneira adequada promove bem-estar animal, pois o bovino não sente dor e torna-se inconsciente imediatamente, e previne o estresse resultando em melhor qualidade da carne.

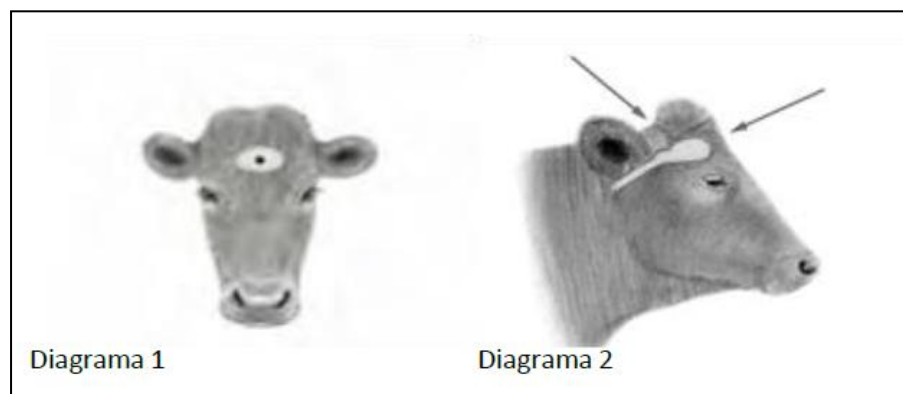
No Brasil, os métodos de insensibilização são regulamentados pela Instrução Normativa N°3 e, classificam-se em: método mecânico (percussivo penetrativo ou percussivo

não penetrativo), método elétrico por eletronarcose e método de exposição à atmosfera controlada (dióxido de carbono ou mistura de gases) (BRASIL, 2000). Entretanto, para a insensibilização de bovinos o método mecânico percussivo penetrativo (dardo cativo) é o mais utilizado no Brasil (BERTOLONI; ANDREOLLA, 2010). O atordoamento por dardo cativo, quando utilizado corretamente, reduz riscos de acidentes com os operadores e o sofrimento do animal (LUDTKE *et al.*, 2012), no entanto, se for utilizado de forma inadequada gera prejuízos ao bem-estar do animal, que pode sentir dor e aumentar o nível de estresse, como também pode provocar diminuição da qualidade da carne (BERTOLONI; ANDREOLLA, 2010).

Os equipamentos utilizados na insensibilização por dardo cativo têm como objetivo promover inconsciência imediata, decorrente da concussão cerebral, assegurando a ausência de dor (LUDTKE *et al.*, 2012). Ainda segundo o mesmo autor, após o atordoamento “as reações voluntárias e a atividade respiratória cessam, mas pode haver movimentos involuntários dos membros (denominado de pedalagem)”.

Para que a insensibilização seja efetiva, dois fatores são fundamentais: a velocidade do dardo e o posicionamento correto. Para que a velocidade do dardo seja eficaz, deve ser suficiente para a categoria de peso e idade do bovino, como também, depende da pressão do ar (ou granulometria do cartucho), da manutenção e armazenamento adequados. Além disso, é fundamental que a pistola seja posicionada de forma precisa na cabeça do animal, ou seja, perpendicular ao crânio (GRANDIN, 2017), formando um ângulo de 90°. O posicionamento correto para insensibilizar bovinos, é o plano frontal da cabeça do animal (local, cuja espessura do osso frontal é mais delgada, o que faz com que o cérebro fique mais próximo à superfície do crânio), no ponto central do cruzamento entre duas linhas imaginárias, traçadas entre o olho e a base do chifre oposto (figura 2) (LUDTKE *et al.*, 2012)

Figura 4 — Posicionamento do Insensibilizador em Bovinos de Corte



Fonte: Grandin (2017)

Para que a eficiência do processo de insensibilização seja aumentada, além da adequada imobilização do animal, o treinamento e a capacitação dos operadores contribui para que o primeiro disparo seja efetivo (GALLO *et al*, 2003). Por outro lado, o trabalho do operador pode ser comprometido se não dispuser de recursos adequados (LUDTKE *et al*, 2012), assim como a falha na manutenção dos equipamentos prejudicam a efetividade da insensibilização (GRANDIN, 2017).

Conforme as especificações da o capítulo 7.5 do Código Sanitário de Animais Terrestres, o abatedouro frigorífico é responsável pela capacitação dos operadores e da conveniência e eficácia dos métodos de insensibilização, como também da manutenção do material. O treinamento deve fazer com que os operadores sejam capazes de garantir que o animal esteja devidamente contido, os animais contidos sejam insensibilizados e sangrados sem demora, que esteja disponível insensibilizador reserva para uso imediato. Além disso, os funcionários devem identificar se o processo de insensibilização foi realizado corretamente e de adotar medidas cabíveis caso contrário (ABATE..., [2016]).

4.1.6 Monitoramento da insensibilização

A fim de garantir que os bovinos sejam devidamente insensibilizados, é fundamental que haja uma avaliação regular e frequente. Caso, haja dúvida em relação à eficácia do primeiro disparo deve-se reinsensibilizar o animal (LUDTKE *et al*, 2012), para evitar o retorno a consciência e, assim, não descumprir as diretrizes do abate humanitário (GRANDIN, 2017).

Quando a insensibilização é realizada corretamente, os bovinos passam por duas fases denominadas tônica e clônica. Durante a fase tônica do bovino apresenta perda de consciência com queda ou colapso imediato, contração da musculatura que segundo Grandin (1999) dura em torno de 15 a 20 segundos e verifica-se a ausência de respiração rítmica, midríase (pupila dilatada), ausência de reflexo corneal, mandíbula relaxada e língua protusa (solta) e ausência de vocalização. Após, inicia-se a fase clônica, na qual os bovinos apresentam relaxamento gradual da musculatura e contrações involuntária dos músculos (LUDTKE *et al.*,2012). O animal deve olhar vidrado e pescoço relaxado em, aproximadamente, 20 segundos (GRANDIN, 1999).

Para Grandin (2017), os sinais que indicam uma boa insensibilização são a ausência de respiração rítmica e ausência tanto de reflexo corneal quanto de reflexo palpebral em resposta ao toque e a presença de um ou mais de tais sinais, significa retorno a sensibilidade e o bovino deve ser reinsensibilizado imediatamente. É fundamental que o funcionário responsável pela sangria seja capaz de reconhecer falhas na insensibilização e, se necessário, repetir o procedimento com eficácia, através do uso de equipamentos de emergência (pistola portátil), para evitar sofrimento dos animais (LUDTKE *et al.*,2012)..

Em auditorias que visam avaliar a eficácia da insensibilização por dardo cativo, considera-se aceitável entre 100 e 95% insensibilizados com apenas uma disparo, e falhas de no máximo 5% em planta grandes (LUDTKE *et al.*,2012). Assim, é necessária uma amostra de 100 animais para plantas frigoríficas de grande porte e para plantas pequenas (processamento inferior a 50 animais por hora) a avaliação deve ser realizada em uma hora de produção. Entretanto, quando a eficácia do disparo for inferior a 95%, uma ação imediata deve ser tomada para correção do problema (GRANDIN, 2017), uma vez que não há tolerância para animais conscientes na calha de sangria (GRANDIN, 1999).

4.2 Abate

Abate consiste segundo a Resolução N° 1.236 de 2018, no conjunto de procedimentos utilizados nos estabelecimentos autorizados ao aproveitamento de seus produtos e subprodutos, baseados em conhecimentos científicos com o objetivo de minimizar sofrimento, dor e/ou estresse dos animais (BRASIL, 2018). Por outro lado, a Instrução Normativa N°3 define, mais especificamente, o abate como morte do animal por sangria (BRASIL, 2000).

4.2.1 Sangria

A Instrução Normativa N°3 regulamenta a operação de sangria, a qual deve ser realizada logo após a insensibilização do animal, de modo a provocar um rápido, profuso e o mais completo possível escoamento do sangue antes que o bovino recupere a sensibilidade (BRASIL, 2000).

O procedimento de sangria exige rapidez, portanto há um intervalo máximo entre a insensibilização e a secção dos vasos para assegurar que os bovinos não recuperem a consciência e o comprometimento do bem estar (ABATE..., [2016]). Assim, a Instrução Normativa N°3 recomenda intervalo máximo de 1 minuto entre insensibilização e sangria (BRASIL, 2000).

A sangria deve ser realizada através da secção das artérias carótidas e artérias vertebrais (que emergem do coração), pois a perda de sangue resulta em choque hipovolêmico causado anoxia cerebral e falência dos órgãos (LUDTKE *et al.*, 2012). Para o procedimento de sangria são utilizadas duas facas, uma para seccionar a pele da base do pescoço e outra faca esterilizada para seccionar os vasos sanguíneos, assim como o sangue deve ser coletado por meio da caneleta de sangria (MENDONÇA; CAETANO, 2017) e, nenhuma manipulação deve ser iniciada antes que o sangue tenha escoado o máximo possível, respeitando o período mínimo de 3 minutos de sangria (BRASIL, 2017).

O processo de sangria pode ser avaliado pela relação entre o teor de hemoglobina na carne e o teor de hemoglobina sanguínea, ou seja, a quantidade residual de sangue na carne. Esta relação é denominada eficiência da sangria. Vários fatores podem afetar a eficiência da sangria como o estado físico do animal antes do abate, o método de insensibilização e o tempo entre a insensibilização e a sangria. Além desses fatores, enfermidades febris debilitam o sistema circulatório, provocam vasodilatação e impedem uma sangria eficiente (ROÇA *et al.*, 2001).

Segundo Roça *et al.* (2001), a sangria eficiente resulta da remoção de 60% do sangue do animal, sendo que o restante permanece nos músculos (10%) e vísceras (20-25%). Como o sangue tem pH alto (7,35-7,45), a permanência de um grande volume de sangue afeta a capacidade de conservação da carne e o aspecto. Portanto, é necessária uma sangria eficiente para a obtenção de um produto de qualidade.

5 BEM-ESTAR ANIMAL E QUALIDADE DA CARNE

De acordo com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) carne é a massa muscular e os demais tecidos que a acompanham incluída ou não a base óssea que a acompanha. Assim como, qualidade é definida como o conjunto de parâmetros que permite caracterizar as especificações do produto de em relação ao padrão desejável, quanto aos fatores extrínsecos e intrínsecos, higiênico-sanitários e tecnológicos (BRASIL, 2017). A qualidade ética refere-se aos sistemas de criação desde o nascimento até o abate (LUDTKE *et al.*, 2012).

O manejo pré-abate dos bovinos destinados ao consumo humano está diretamente ligado à qualidade da carne. 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 perdas no valor comercial da carcaça, além de provocar sofrimento aos bovinos (LUDTKE *et al.*, 2012). Gallo (2010) ressalta o transporte, bem como a privação de água e alimento, como uns dos principais manejos responsáveis por afetar o bem-estar dos bovinos e a qualidade da carne, relacionada, por sua vez, à exposição prolongada ao estresse resultando tanto em alterações no pH, coloração e capacidade de retenção de água, quanto na qualidade da carcaça pela presença de hematomas, petéquias, perda de peso vivo por desidratação e de carne DFD (dark, firm, dry ou escura, firme e seca) (COSTA; SANTANNA, 2016).

O estresse é uma reação do organismo na tentativa de restabelecimento da homeostase e, atualmente, é o principal indicador de bem-estar animal (SOUSA, 2005). O estresse pode ser avaliado por meio de indicadores fisiológicos medidos através de avaliação bioquímica de alguns hormônios no plasma, como o cortisol e adrenalina, avaliação comportamental pela presença de lesões e/ou contusões, assim como análises físico-químicas da carne, tais como coloração, pH e capacidade de retenção de água (LUDTKE *et al.*, 2012).

As contusões são importantes causas de perdas econômicas para as indústrias de carne bovina, como também refletem sofrimento dos animais no período prévio ao abate. Quando os hematomas ocorrem nas instalações da planta de abate, normalmente, estão localizadas no mesmo lugar do corpo de animais provenientes de diferentes origens e, nesses casos, se faz necessário investigar a origem do problema (GRANDIN, 2003). As lesões podem ocorrer em diferentes etapas do manejo desde o campo, na carga e/ou descarga, no transporte e no abatedouro-frigorífico (GALLO, 2010). Tendo em vista a dificuldade de identificar a origem da lesão, bem como, a importância para o bem-estar animal e a redução das perdas econômicas, Grandin (2003) classificou as lesões em dois grupos: lesões antigas (de um dia a

várias semanas) e frescas (com menos de um dia), sendo que as lesões antigas apresentam uma mucosa amarela característica, ausente nas lesões recentes. Além disso, identificou padrões de pisoteio em que a carcaça apresenta comprometimento severo de uma região da carcaça, mas também de lesões profundas (diâmetro de até 20 centímetros) serem causadas por chifres.

Um importante fator tanto para a identificação de defeitos na carne quanto para o consumidor no momento da compra é a cor, a qual é determinada pela mioglobina, pigmento protéico que compõe o músculo (LUDTKE *et al.*, 2012). Existem três fatores responsáveis pela variação da cor na carne, de acordo com Honekel (1998 *apud* COSTA; SANTANNA, 2016). O primeiro fator intrínseco é o conteúdo de mioglobina no músculo, o qual depende da espécie, idade e nutrição do animal. O segundo fator corresponde às condições de manejo pré-abate, abate e pós-abate, pela influência na temperatura e no pH. Por fim, o terceiro fator refere-se ao armazenamento e processos de oxigenação e oxidação da carne.

Tanto o pH final da carne quanto sua taxa de queda influenciam diretamente nas características tecnológicas da carne (COSTA; SANTANA, 2016). O pH é determinado pela quantidade de glicogênio muscular no momento de abate e seu decréscimo depende da produção de ácido láctico, esta depleção de glicogênio muscular pode ser causada por atividade ou estresse físico. As reservas de glicogênio no músculo dependem de fatores intrínsecos como espécie, temperamento do animal e tipo de músculo, assim como de fatores extrínsecos tais como manejo e alimentação antes do abate (SAÑUDO, 1992; IMMONEN *et al.*, 2000 *apud* COSTA; SANTANNA, 2016). A queda do pH da carne é importante para retardar a multiplicação de microrganismos, auxilia na determinação da cor, sabor e maciez da carne (LUDTKE *et al.*, 2012).

A carne DFD (*dark, firm, dry* ou escura, firme e seca) é um problema causado pelo estresse crônico antes do abate (ocasionada pela depleção do glicogênio muscular e interrupção da glicólise *post-mortem*), decorrente de manejo inadequado, o qual induz a exaustão física do animal, cujo resultado é um pH elevado responsável pelas características físicas da cor escura e alta capacidade de retenção de água, decorrentes da pequena quantidade de ácido láctico produzida. Na figura 5 está demonstrada a coloração da carne DFD. (ROYER *et al.*, 2010). No entanto, a carne DFD é um problema multifatorial, ou seja, não se relaciona apenas com fatores ambientais e de manejo, mas também é influenciada pelo temperamento dos animais, sendo esses mais ou menos sensíveis ao estresse (GALLO, 2010). Após o abate ocorrem mudanças nos músculos decorrentes da interrupção da circulação sanguínea e do fornecimento de oxigênio e glicose às células, assim como os metabólitos não

são removidos. Dessa forma, o músculo utiliza o glicogênio, como reserva energética, convertendo-o em ácido lático, o qual é responsável pela queda do pH, sendo desejável para a carne bovina valor ao redor de 5,5 a 5,8 (após 24 horas). Contudo, em defeitos como DFD, a velocidade de queda do pH é mais lenta devido ao consumo prévio do glicogênio muscular, logo o pH se mantém elevado (acima de 6,0), favorecendo a ocorrência de cortes escuros, com aparência indesejável, menor período de conservação (crescimento microbiano), textura firme e seca, além de ser imprópria para elaboração de alguns produtos industrializados (LUDTKE *et al.*, 2012; COSTA; SANTANNA, 2016).

Figura 5 — Coloração da carne DFD.



Fonte: Savel, (2013).

7 CONCLUSÃO

O Brasil é o segundo maior produtor e também o segundo maior exportador de carne bovina no mundo, representando grande influencia para o agronegócio. Desta forma para atender ao mercado consumidor cada vez mais exigente com relação à produção de produtos de origem animal, necessita cumprir tanto as diretrizes internacionais quanto as regulamentações nacionais a respeito do bem-estar animal.

A garantia do bem-estar animal é fundamental evitar o sofrimento dos bovinos no período pré-abate e abate. No entanto, nas etapas de embarque, transporte, desembarque e condução dos bovinos são os momentos em que as falhas de manejo são mais evidentes. Tais falhas ocorrem, principalmente, pelo desconhecimento do comportamento do bovino e devido à falta de capacitação e treinamento dos manejadores, submetendo os bovinos a situações estressantes e sofrimento desnecessário, como também a redução da qualidade da carne bovina.

Assim, é indispensável à implementação de boas práticas de bem-estar animal na cadeia produtiva de carne bovina que, por conseguinte torna-se uma área de atuação do médico veterinário, cuja importância deve ser explorada em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

- ABATE dos animais. *In*: CÓDIGO sanitário de animais terrestres da OIE [Brasília, DF]: MAPA, [2016]. Cap. 7.5.1. Tradução livre do capítulo versão em inglês disponível em: http://www.oie.int/index.php?id=169&L=0&htmfile=chapitre_aw_slaughter.htm. Acesso em: 3 dez. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **BeffReport Perfil da Pecuária no Brasil**. São Paulo: ABIEC, 2019. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/control/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2019.
- ALONSO-SILSBURY, M. L. Etologia aplicada em el manejo de animales de abasto prévio al sacrificio. *In*: ROJAS, D.M., LEGARRETA, I.G., ORTEGA, M.T. **Bienestar animal y calidad de la carne**: enfoques químicos y experimentales. Cidade do México: BM Editora, 2010. v.1, cap.8, p. 137-156.
- BARBALHO, P. C.; TSEIMAZIDES, S. P.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Avaliações preliminares de um programa de treinamento em manejo racional na condução de bovinos. *In*: CONGRESSO ANUAL DE ETOLOGIA, 22., 2004, Campo Grande. **Anais**. Campo Grande: Sociedade Brasileira de Etologia, 2004.
- BERTOLONI, W.; ANDREOLLA, D. Eficiência do sistema de contenção (automatizado e mecânico) no atordoamento de bovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 8, p.1821-1827, ago. 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº3, de 17 de janeiro de 2000. Aprova o regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 24 jan. 2000. Seção 1, p.14. Anexo- Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/in-03-de-2000.pdf>. Acesso em: 15 set.2019.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº56, de 6 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, abrangendo os sistemas de produção e transporte. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, nov. 2008. Seção 1, p.5.
- BRASIL. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), 108f. Decreto n. 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei n. 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF., 30 mar. 2017, Seção 1, p. 3-27.
- BROOM, D.M. A history of animal welfare science. **Acta Biotheoretica**, Dordrecht, v. 59, n. 1, p. 121-137, June 2011.

- BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, London, v. 142, n. 6, p. 524-526, Dec./Nov. 1986.
- BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionados, revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 1-11. 2004.
- COSTA, M. J. R. P.; SANT'ANNA, A. C. **Bem-estar animal como valor agregado nas cadeias produtivas de carnes**. Jaboticabal: Funep, 2016.
- COSTA, M. J. R. P. *et al.* **Boas práticas de manejo no curral**. Jaboticabal: Funep, 2019.
- COSTA, M. J. R. P.; SIPIRONELLI, A. L. G., QUINTILIANO, M. H. **Boas práticas de manejo no embarque**. Jaboticabal: Funep, 2008.
- COSTA, M. J. R. P.; QUINTILIANO, M. H.; TSEIMAZIDES, S. P. **Boas práticas de manejo no transporte**. Jaboticabal: Funep, 2014.
- FAWC. Farm animal welfare in great britain: past, present and future. **Farm Animal Welfare Council. England**, Out. 2019.
- FREITAS, A. B. C.; QUIRINO, C. R.; BASTOS, R. Bem-estar de ovinos: revisão. **Pubvet**, Maringá, v. 11, n.1, p. 18-29, jan. 2017.
- GALLO, C. Transporte y reposopre-sacrificioen bovinos y surelación com La calidade de La carne. *In:* ROJAS, D. M.; LEGARRETA, I. G., ORTEGA, M. T.(Ed.). **Bienestar animal y calidade de La carne: enfoques químicos y experimentales**. Cidade do México: BM Editora, 2010. v. 1, cap. 1, p 15-36.
- GALLO, C. *et al.* Mejoras em la insensibilización de bovinos con pistola neumática de proyectil retenido trascambios de equipamiento y capacitación del personal. **Archivos de Medicina Veterinaria**, Valdivia, v. 35, n. 2, p. 159-170, dic. 2003. Disponível em: <http://www.grandin.com/spanish/mejoras.insensibilizacion.html>. Acesso em: 27 out. 2019.
- GONÇALVES, G.A; SALOTTI-SOUZA, B. M. A importância do abate humanitário e bem-estar animal na cadeia de produção da carne bovina. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, São José do Rio Preto, v. 1, n. 1, p.40-55, 2017.
- GRANDIN,T. Buenas prácticas de trabajo para El manejo e insensibilización de animales. *In:* GRANDIN,T. **Dr. Temple Grandin's Website**, Fort Collins, jul.1999. Disponível em <https://www.grandin.com/spanish/Buenas.practicas.html>. Acesso em: 27 nov. 2019.
- GRANDIN, T. Cómo detectar la causa de las contusionaes. *In:* GRANDIN,T. **Dr. Temple Grandin's Website**, Fort Collins, 2003. Disponível em: <http://www.grandin.com/spanish/como.detector.cause.contusimes.html>. Acesso em: 30 out.2019.
- GRANDIN, T. El bienestar animal en las plantas de faena. *In:* GRANDIN, T. **Dr. Temple Grandin's Website**, Fort Colins, 1996. Disponível em: <https://www.grandin.com/spanish/bienestar.animal.html>. Acesso em: 27 nov. 2019.

GRANDIN, T. **Guia de recomendações de manejo animal e guia de auditoria: uma abordagem sistemática para o bem-estar animal.** Washington, DC: NAMI - North American Meat Institute, 2017.

GRANDIN, T. Hágala fácil. *In:* GRANDIN, T. *In:* **Dr. Temple Grandin's Website**, Fort Collins, 2009. Disponível em: <https://www.grandin.com/spanish/hagal.facil.html>. Acesso em: 27 nov. 2019.

GRANDIN, T. La conducta animal y su importancia em el manejo del ganado. *In:* **Dr. Temple Grandin's Website**, Fort Collins, 1985. Disponível em: <https://www.grandin.com/spanish/conducta.animal.html>. Acesso em: 27 nov. 2019.

GRANDIN, T. Proper cattle restraint for stunning. *In:* **Dr. Temple Grandin's Website**, Sep. 2018. Disponível em: <https://www.grandin.com/humane/restrain.slaughter.html>. Acesso em: 27 nov. 2019.

GRANDIN, T. Recomendaciones para el manejo de animales em las plantas de faena. *In:* **Dr. Temple Grandin's Website**, Fort Collins, 1991. Disponível em: <http://www.grandin.com/spanish/Recomendaciones.html>. Acesso em: 15 set. 2019.

HOTZEL, M. J. ; MACHADO FILHO, L. C. P. Bem-estar animal na agricultura do século XXI. **Revista de Etologia**, São Paulo , v. 6, n. 1, p. 3-15, jun. 2004. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/reto/v6n1/v6n1a01.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores IBGE:** estatística da produção pecuária. Rio de Janeiro: IBGE 2018. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2018_4tri.pdf. Acesso em: 3 dez. 2019.

LEITE, C.R., *et al.* Influencia do manejo pré-abate de bovinos na indústria sobre os parâmetros de bem-estar animal e impacto no pH 24 horas post mortem. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 31, n. 1, p. 194-203, jan/fev 2015.

LOURENÇO, D. B. O reconhecimento dos animais como sujeitos de direitos. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOÉTICA E BEM-ESTAR ANIMAL: ciência e bem-estar dos animais: expandindo horizontes, 3., 2014, Curitiba, **Anais**. Curitiba: UFPR, 2014. Disponível em: <http://portal.cfmv.gov.br/uploads/anaisIII.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2019.

LOW, P.S. The Cambridge declaration on conciueness: causes and consequences. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOÉTICA E BEM-ESTAR ANIMAL: ciência e bem-estar dos animais: expandindo horizontes, 3., 2014, Curitiba, **Anais**. Curitiba: UFPR, 2014. Disponível em: <http://portal.cfmv.gov.br/uploads/anaisIII.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2019.

LUDTKE, C. B. *et al.* **Abate humanitário de bovinos.** Rio de Janeiro: Sociedade Mundial e Proteção Animal, 2012.

MANTECA, X. *et al.* Bem-estar animal: conceitos e formas práticas de avaliação dos sistemas de produção de suínos. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 34, n. 6, p. 4213-4230, 2013. Suplemento 2.

MENDONÇA, P. S. M.; CAETANO, G. A. O. Abate de Bovinos: considerações sobre o abate humanitário e jugulação cruenta. **Pubvet**, Maringá, v. 11, n. 12, p.1188-1297, dez. 2017.

MENDONÇA, F. S., *et al.* Fatores que afetam o bem-estar bovino durante o período pré-abate. Revista **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 65, n. 250, p. 279-287, 2016. Disponível em: <http://www.uco.es/servicios/ucopress/az/index.php/az/article/view/500>. Acesso em: 3 dez 2019.

MOLENTO, C. F. M. Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos; revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 1-11. 2005.

PEREIRA, C. W. **Avaliação do bem-estar animal por auditoria em abatedouros frigoríficos de suínos sob inspeção estadual no RS**. 2017. 100f. Dissertação (Mestrado profissional em alimentos de origem animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

PEREIRA, T. L. *et al.* Manejo pré-abate, parâmetros fisiológicos de estresse e seus efeitos na qualidade da carne suína: revisão. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**, Umuarama, v. 20, n. 2, p. 101-108, abr/jun. 2017.

ROÇA, R. O. Abate humanitário: manejo ante-mortem. **Revista TeC Carnes**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 7-12, 2001.

ROÇA, R. O. *et al.* Efeitos dos métodos de abate de bovinos na eficiência da sangria. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 244-248, maio/ ago. 2001.

ROYER, A.F.B. *et al.* Manejo pré abate visando o bem estar animal e qualidade da carne bovina. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 13, ed. 118, art. 796, 2010.

SAVEL, J. Dark-cutting beef. **Meat Science**. College Satation, 22 jan. 2013. Disponível em: <https://meat.tamu.edu/2013/01/22/dark-cutting-beef/>. Acesso em: 3 dez. 2019.

SILVA, T.H.V; YADA M.M. Abate humanitário na bovinocultura de corte. **Revista Interface Tecnológica**, Taquaritinga, v. 15, n. 2, p. 392- 403, dez. 2018.

SOUSA, P. **Exigências atuais de bem-estar animal e sua relação com a qualidade da carne**. Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, [2005?].

TRANSPORTE terrestre de animais. *In*: Código sanitário de animais terrestres da OIE [Brasília, DF]: MAPA, [2011]. cap.7.3. Tradução livre do capítulo versão em inglês disponível em http://www.oie.int/index.php?id=169&L=0&htmfile=chaptre_aw_land_transpt.htm. Acesso em: 3 dez. 2019.