

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E HUMANAS  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

VANESSA OLIVEIRA SANTOS

**RELAÇÃO ENTRE O MANEJO PRÉ-ABATE DE BOVINOS DE CORTE E  
QUALIDADE DA CARNE**

PONTES E LACERDA-MT  
NOVEMBRO/2018

VANESSA OLIVEIRA SANTOS

**RELAÇÃO ENTRE O MANEJO PRÉ-ABATE DE BOVINOS DE CORTE E  
QUALIDADE DA CARNE**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a  
Coordenação do Curso de Graduação em  
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato  
Grosso, como parte das exigências para obtenção  
do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”

Orientador: Prof. Dr. Gregory Duarte Juffo

PONTES E LACERDA-MT  
NOVEMBRO/2018

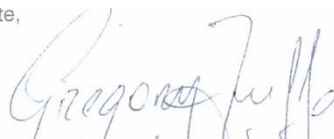
VANESSA OLIVEIRA SANTOS

**RELAÇÃO ENTRE O MANEJO PRÉ-ABATE DE BOVINOS DE CORTE E  
QUALIDADE DA CARNE**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a  
Coordenação do Curso de Graduação em  
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato  
Grosso, como parte das exigências para obtenção  
do título de Bacharel em Zootecnia

APROVADO EM: 26/11/2018

te,



---

Prof. Dr. Gregory Duarte Juffo  
Orientador/UNEMAT – Pontes e Lacerda



---

Profa. Ma. Daniella Flavia Vilas Boas Lara  
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda



---

Prof. Dr. Kleber Pelicia  
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda

Aos meus pais, João e Divina Lucia que não mediram esforços para a realização deste sonho;

Aos meus padrinhos, Elizio e Valdenis que me auxiliaram neste caminho;

Aos meus irmãos, Lucimar, Luciana e Divino Sergio;

A todos os meus familiares e amigos que sempre estiveram presente me incentivou.

Dedico-lhes de coração.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus primeiramente, por ter me guiado até aqui com saúde, perseverança e sabedoria para enfrentar cada obstáculo encontrado.

A Universidade do Estado de Mato Grosso Campus de Pontes e Lacerda e ao seu excelente corpo docente que me proporcionou uma bagagem de conhecimentos para a vida profissional.

Aos meu pais João Cardoso e Divina Lucia pelo seu apoio incondicional, só Deus e nós três sabemos o grande esforço que fizemos para este sonho se concretizar. Sonho que não é somente meu, mas deles também. Sem vocês eu não teria chegado até aqui. AMO VOCÊS!!!

Aos meu padrinhos Valdenis (Denise) e Elizio (Regaço) pelo amor e carinho recebido, incentivo e pela ajuda financeira nas horas mais complicadas.

Ao professor Dr. Gregory Duarte Juffo pela orientação, apoio e paciência para a realização deste trabalho. A professora Dr. Adriana Fernandes Barros pelos conselhos e ensinamentos que vou levar para a vida. A prof Dr. Jocilaine Garcia A todos os professores que fizeram parte da minha trajetória no curso, sou imensamente grata a vocês.

Aos meus amigos, Pamella Rebeca (Panzitta) minha amiga e companheira de república sempre juntas até nas enrascadas; ao casal mais amado que me enche de sorvete e estão sempre presentes nas horas mais difíceis Tatielle e Anderson; e não poderia ficar de fora o nosso grupo “Facção”, composto pelas melhores pessoas e que sempre proporcionou momentos de alegria, até nas horas mais complicadas, Welison o mais inocente de todos, Moises (Negritude) a paciência em pessoa, Leandro (Dick) o rei do leite, José Dener (José Messi) o mais cabeça dura do grupo, Pamella (Panzitta) mãe de todos. Obrigada pelos momentos incríveis e especiais vividos com vocês.

Aos meus colegas de sala que de qualquer forma serão lembrados e a todos que direta ou indiretamente participaram da minha trajetória na graduação. OBRIGADA PESSOAL!!!

*“No fim tudo dá certo, e se não deu certo é porque ainda não chegou ao fim.”*

(Fernando Sabino)

## RESUMO

O estudo teve como objetivo relatar a importância do manejo pré-abate de bovinos e sua influência na qualidade da carne e avaliar as práticas de manejo pré-abate e a utilidade do índice de qualidade de manejo em um abatedouro frigorífico localizado no sudoeste do estado de Mato Grosso. Foram avaliados 200 animais, divididos em oito grupos (cada um composto por 25 animais). Foram registrados indicadores de bem-estar animal (frequências de quedas, escorregões), e de qualidade de manejo (frequências de porteadas sofridas pelos animais e utilização do bastão elétrico pelos manejadores) durante o manejo de condução dos bovinos, que foram utilizados para compor o Índice de Qualidade de Manejo (IQM). Para as avaliações foram observados tanto os animais quanto os manejadores, sem interferir na rotina de trabalho. Os dados foram coletados e analisados em forma de auditoria e posteriormente confeccionado o IQM. De modo geral, os grupos apresentaram resultados satisfatórios, o que aponta que a planta frigorífica respeita as normas de bem-estar animal, em que foram registrados menos de 5% de quedas e 15% de escorregões em todos os grupos. Houveram falhas em todos os grupos em relação a utilização exacerbada de choques elétricos, má utilização do aparelho de insensibilização e porteadas nos animais. Com relação aos hematomas encontrados nos animais, 89% das carcaças avaliadas apresentaram lesões, onde 85% foram encontradas na parte posterior dos animais. O presente trabalho demonstra que a planta frigorífica avaliada apresenta pontos que devem ser melhorados para, conseqüentemente, possuir um padrão mais uniforme do índice de qualidade de manejo que visam o bem-estar animal pré-abate.

**Palavras-chave:** Quedas. Escorregões. Insensibilização. Lesões. Bem-estar.

## ABSTRACT

The objective of the study was to report the importance of pre-slaughtering cattle management and its influence on meat quality and to evaluate pre-slaughter management practices and the usefulness of the management quality index in a slaughterhouse located in southwest of the state of Mato Grosso. We evaluated 200 animals divided into eight groups (each composed of 25 animals). Indicators of animal welfare (frequency of falls, slips), and quality of management (frequencies of bearings suffered by the animals and use of the electric rod by the handlers) were recorded during the cattle management, which were used to compose the Management Quality Index (IQM). For the evaluations, both the animals and the handlers were observed without interfering with the work routine. The data were collected and analyzed in an audit and then the IQM was prepared. In general, the groups presented satisfactory results demonstrating that the cold plant complies with animal welfare norms, with less than 5% of falls and 15% of slides in all groups. He presented flaws in all groups in relation to the exacerbated use of electric shocks, misuse of the desensitization device and portairadas in the animals. Regarding the hematomas found in the animals, 89% of the carcasses evaluated presented lesions, of which 85% were found in the posterior part of the animals. The present work demonstrates that the evaluated refrigerated plant presents points that must be improved, in order to have a more uniform standard of the management quality index that aim at pre-slaughter animal welfare.

**Keywords:** Falls. Slips. Stunning. Injuries. Welfare.

## SUMÁRIO

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>             | <b>10</b> |
| <b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>  | <b>12</b> |
| 2.1 BEM-ESTAR ANIMAL .....            | 12        |
| 2.2 MANEJO PRÉ-ABATE .....            | 14        |
| 2.2.1 Manejo na propriedade.....      | 15        |
| 2.2.2 Manejo no transporte.....       | 16        |
| 2.2.3 Manejo no frigorífico.....      | 18        |
| 2.3 QUALIDADE DA CARNE .....          | 21        |
| 2.3.1 <i>Rigor mortis</i> .....       | 22        |
| <b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>     | <b>24</b> |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b> | <b>26</b> |
| <b>5 CONCLUSÃO.....</b>               | <b>32</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>              | <b>33</b> |
| <b>APÊNDICE .....</b>                 | <b>43</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui um rebanho bovino com cerca de 219 milhões de cabeças, e em 2016 foram abatidos 36,9 milhões de bovinos que corresponde a 9,14 milhões de toneladas equivalente carcaça (TEC). Desse total de carcaça produzida apenas 20% foi exportada e 80% abasteceu o mercado interno, o que garantiu um consumo de aproximadamente de 36 quilos de carne bovina por habitante em 2016. No Mato Grosso estão concentradas 13,81% do rebanho efetivo do Brasil, assim dessas 30 milhões de cabeças, 94% é destinado a produção de carne (ABIEC, 2017).

O mercado está cada vez mais exigente quanto ao produto final. Além da sanidade do alimento e das qualidades nutricionais, o consumidor busca nos produtos atributos como respeito ao meio ambiente, produtos originados de fazendas que considerem as necessidades e o comportamento natural dos animais e seu bem-estar (MIRANDA; CARVALHO; THOMÉ, 2013). Diante disso, o bem-estar animal passou a ter uma grande importância na produção animal moderna, no topo das preocupações levantadas por consumidores e políticos da União Europeia, visto que a sociedade passou a conhecer os sistemas de produção animal e a exigir a criação de animais de maneira mais humanitária (BOND et al., 2012).

Tal preocupação se faz mais na Europa, onde a cada ano surgem novas regras e leis que tratam de temas relacionados ao manejo pré-abate, transporte, atordoamento e abate de animais para o consumo. Embora isso ocorra com menor força em nosso país, os métodos e estratégias de produção e abate de animais no Brasil tem sido influenciados pela opinião dos consumidores europeus e, conseqüentemente, pelas legislações da União Europeia, uma vez que há interesses na exportação de carnes para países europeus. Para tanto, temos que adequar nossas práticas de manejo dos animais com relação às exigências desses países, de forma a mantê-los ou mesmo ampliar o mercado de exportação de nossas carnes (DUARTE; BIAZOLLI; HONORATO, 2014).

Paranhos da Costa (2000) relatou que, nos últimos anos, o conceito de bem-estar animal começou a ser implantado no cenário da produção animal, principalmente com a definição de protocolos de boas práticas de manejo. Tais temas provavelmente surgem do crescente interesse dos consumidores pela qualidade e pela segurança dos produtos que consomem (OLIVEIRA; BORTOLI; BARCELLOS, 2008). O avanço da ciência do bem-estar animal aguçou o senso crítico da necessidade de prevenção do sofrimento em animais, adicionado ao olhar atento do consumidor, as boas práticas de produção e a preservação ambiental, dessa

forma, o bem-estar animal agrega valor ao produto e pode favorecer a produtividade (LUNA, 2008).

Destaca-se ainda o bem-estar animal, no que se refere ao manejo pré-abate, fatores como deficiências no desenho da planta frigorífica, elementos que possam chamar a atenção dos animais durante a produção, falta de manutenção nos equipamentos, estado físico dos animais ao chegarem no frigorífico e muita das vezes falta de capacitação dos colaboradores interfere diretamente na qualidade da carne (COSTA, 2017).

Neste trabalho objetiva-se relatar a importância do manejo pré-abate e sua influência na qualidade da carne e avaliar as práticas de manejo pré-abate em um abatedouro frigorífico localizado no sudoeste do estado de Mato Grosso.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Atualmente, a indústria alimentícia de origem animal enfrenta o desafio de aumentar a produção, usar menos insumos e minimizar o impacto ambiental e garantir simultaneamente o bem-estar dos animais (PINEDO, 2017). O bem-estar é reconhecido como um componente essencial de um setor pecuário responsável e também conceituado como parte integrante de programas que melhoram a saúde animal, aumentam a produção pecuária e atuam de forma a definir a adequação entre a composição genética dos animais e os ambientes em que são mantidos (SILVA, 2012). Boas práticas de bem-estar animal incluem prevenção de tratamento de doenças e lesões, prevenção e alívio da dor, do estresse e de outros estados negativos, fornecimento de alimentação e de outras condições de vida que sejam adequadas as necessidades e a natureza dos animais (FRASER et al., 2008).

### 2.1 BEM-ESTAR ANIMAL

A preocupação com bem-estar animal surgiu na Europa onde foi criada, em 1822 na Grã-Bretanha, a primeira lei mundial em relação a bem-estar animal. No Brasil a primeira legislação surgiu com o Decreto de Lei número 24.645 de julho de 1934, e com o decorrer dos anos surgiram novas legislações para assegurar o cumprimento das normas de bem-estar animal, como o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA) em 1952 (LUDTKE et al., 2012).

No ano de 1964 a jornalista inglesa Ruth Harrison publicou um livro intitulado de “Animal Machines” (Animais Maquinas) onde foram relatados maus tratos aos animais em sistemas de confinamento, isso deu início a uma discussão mundial sobre ética na produção animal o que culminou na criação, em 1965, do Comitê de Brambell. O relatório do Comitê de Brambell considera que os animais são seres dotados da capacidade de sentir e expressar emoções, desta forma trouxe maior ênfase nos estudos sobre bem-estar e o interesse e preocupação dos consumidores (FRANCHI et al., 2012).

São várias as definições sobre o bem-estar, uma delas foi elaborada pelo Comitê de Brambell onde relatam que bem-estar é um termo amplo, que abrange tanto o estado físico quanto o estado mental do animal. Por isso, qualquer tentativa para avaliar o nível de bem-

estar em que os animais se encontram deve levar em conta a evidencia científica existente relativa aos sentimentos dos animais (LUDTKE et al., 2012). Mas uma das definições de bem-estar mais citadas é de Broom (1986) de que o bem-estar de um indivíduo é o seu estado em relação as suas tentativas de lidar com o ambiente em que se encontra.

Em 1993 no Reino Unido, o comitê “*Farm Animal Welfare Concil*” (2009), propôs as chamadas “Cinco Liberdades” que tem sido adotada mundialmente para avaliar o nível de bem-estar. As cinco liberdades são: 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 estresse.

O bem-estar do animal é o resultado da somatória dessas liberdades para avaliar todos os fatores que interferem na qualidade de vida do animal e na qualidade do produto final. A preocupação dos consumidores com a forma que os animais são tratados cresce cada vez mais, o que aumenta assim o desafio de produzir de forma a respeitar a capacidade de sentir dos animais (LUDTKE et al., 2012).

É importante destacar a dificuldade em aplicar tais conceitos na prática. Em um frigorífico, por exemplo, dificilmente pode-se assegurar que os animais estarão livres de medo, uma vez que se encontram em situação à qual nunca foram submetidos. Assim, todos os animais destinados à produção de alimentos vão experimentar algum nível de estresse no período pré-abate (FERGUSON et al., 2001).

Pires, Campos e Oliveira (2007) relataram que para o animal estar incluído no conceito de bem-estar ele deve atender alguns critérios como: sentir-se bem – não serem submetidos a situações que lhes proporcionem medo ou dor ou/a situações desagradáveis de forma intensa ou prolongada; funcionar bem – crescimento, perfeito estado comportamental e fisiológico; levar uma vida normal – durante seu desenvolvimento e do uso de sua capacidade de adaptar-se naturalmente.

Pinheiro e Brito (2009) comentam que o animal está em bom estado de bem-estar se este estiver saudável, confortável, bem alimentado, seguro, hábil para expressar seu comportamento normal, e não sofrer estados desagradáveis de dor, medo ou aflição.

Grandin (1997) menciona que os animais podem ser estressados através de estresses psicológicos (restrição, manejo, novidade) ou estresse físico (fome, sede, fadiga, injúria ou extremos térmicos). De uma maneira simplificada o estresse pode ser entendido como um variação no estado fisiológico normal de um animal, a uma condição adversa qualquer. Nos animais destinados ao abate, os principais agentes causadores do estresse são: transporte,

luminosidade, formação de novos lotes, jejum, choque elétrico, temperatura/umidade (MELO et al., 2016).

## 2.2 MANEJO PRÉ-ABATE

As operações pré-abate incluem todo o manejo envolvido antes que o animal seja abatido. No manejo pré-abate os animais são submetidos a diversos fatores estressantes: barulho, ambiente estranho, transporte, falta de espaço, mistura de lotes desconhecidos e movimentação. Assim, a forma de manejo e a adequação das instalações, tanto na fazenda quanto no matadouro, devem ser observadas, a fim de evitar o sofrimento desnecessário do animal e a perda na qualidade da carne (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006).

Swatland (2000) demonstra que há vários critérios que definem um bom método de abate sem sofrimento, são eles: 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.

Para se manter um alto padrão de bem-estar durante o manuseio e abate de animais, os funcionários que realizam essas atividades devem ser supervisionados e capacitados previamente, pois o manejo incorreto é uma das principais causas de má eficiência no processo de abate (GRANDIN, 1996). O manejo pré-abate inadequado compromete o bem-estar animal e a qualidade das carcaças, pode levar a lesões e perdas diretas na carcaça, causadas por fatores como estresse, contusões, entre outros, ligados a um manejo de má qualidade (PEREIRA; LOPEZ, 2006). Além disso, o estresse vivenciado por esses animais durante o manejo, na propriedade ou em abatedouros mal planejados, eleva o pH da carne o que diminui assim sua vida útil (CESCONETTO et al., 2011).

Se o manejo não ocorrer de forma adequada, pode ocasionar perdas quantitativas e qualitativas na carne. São muitos os potenciais agentes estressores envolvidos no manejo pré-abate, os quais podem ocasionar alterações fisiológicas e metabólicas decorrentes do desconforto físico e/ou emocional (DALLA COSTA et al., 2006). Essas alterações comportamentais influenciam nos produtos e subprodutos dessas espécies, e tem como resultado mudanças de textura, sabor, e por vezes, liberam substâncias produzidas durante o período de estresse originado no manejo pré-abate (BARBOSA FILHO; SILVA, 2004).

É de suma importância reduzir o estresse dos animais durante a rotina de manejo, pois se sabe, por exemplo, que animais agitados durante o manejo correm mais riscos de acidentes, e consequentemente aumento de contusões na carcaça. Contudo, poucas pessoas reconhecem que esses riscos diminuem com o manejo conduzido com calma e tranquilidade (PARANHOS DA COSTA, 2004). Para atender as normas de bem-estar animal dentro das etapas de abate, criou-se então o termo “abate humanitário” que é definido como o conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantem o bem-estar dos animais desde a recepção até a operação de sangria, isso inclui também o embarque na propriedade rural (NASCIMENTO et al., 2009).

### **2.2.1 Manejo na propriedade**

O manejo pré-abate tem início com o embarque dos animais na fazenda, e é nesta etapa que os animais estão mais susceptíveis ao início do estresse (PEREIRA; LOPES, 2006). Normalmente os responsáveis por embarcar os animais nos caminhões de transporte não tem nenhum conhecimento de princípios de bem-estar, utilizam ferrões ou choque elétricos, e com isso comprometem a qualidade da carcaça, que poderá sofrer lesões durante o processo “forçado” de condução e entrada dos animais no caminhão (MELO et al., 2016).

O planejamento correto da viagem é um fator chave que afeta o bem-estar dos animais, por isso deve ser bem projetada em relação: preparação dos animais para a viagem; escolha da via rodoviária ou ferroviária; a natureza e a duração da viagem; a estrutura e a manutenção do veículo; documentação exigida; subsídio de espaço; descanso, água, alimentação e observação dos animais e procedimentos de emergência (BROOM, 2005).

Segundo Gomide, Ramos e Fontes (2006), os animais destinados ao abate que estão em pastos distantes do local de embarque devem ser conduzidos, para um piquete próximo ao curral, com pelo menos um dia de antecedência, pois até o momento do embarque estes animais estarão mais descansados.

Quintal (2011) relata a importância da separação e a preparação dos animais com antecedência, e formação de pequenos grupos, de acordo com raça, peso, sexo, idade. Caso seja necessário a mistura de lotes, esses devem ser pré-misturados pelo menos 24 horas antes do embarque. Currais superlotados possuem um maior risco de acidentes e dificulta o manejo.

Os bovinos devem ser conduzidos de modo tranquilo sem correria e gritos e evitar mistura de lotes (COSTA et al., 2016).

Outro aspecto importante no manejo pré-abate na propriedade é o jejum alimentar que além de possuir o objetivo de reduzir o volume do trato gastrointestinal dos bovinos, também está relacionado com a contaminação da pele dos animais com as fezes. A realização do jejum na propriedade faz com que a massiva excreção de fezes pelos bovinos, que ocorre nas primeiras horas de jejum alimentar, seja excretada em um ambiente com menor densidade animal, diminui assim a quantidade de fezes excretadas durante o transporte e nos currais de abate se obtém assim uma menor contaminação da pele (SAMPAIO, 2017).

### 2.2.2 Manejo no transporte

O transporte dos bovinos da propriedade até o frigorífico, tem grande importância no manejo pré-abate, pois, fatores como: tipo de veículo, densidade populacional, distância e tempo a ser percorrido, condições das estradas, treinamento do motorista, temperatura ambiente são determinantes e causadores de estresse nos animais e contusões nas carcaças (MENDONÇA et al., 2016). Uma condição de transporte desses animais inadequada, com estradas ruins, viagens longas, caminhões e compartimentos de carga em mau estado de conservação e direção sem cuidado, o estresse é ainda mais intenso e os riscos de ferimentos e de mortes de animais durante a viagem aumentam (COSTA; QUINTILIANO; TSEIMAZIDES, 2010).

No Brasil os bovinos são transportados em grande parte por caminhões e/ou carretas, e em sua maioria sem manutenção adequada, com metais ou peças soltas que provocam ruídos desagradáveis aos animais, o que pode levar os animais ao estresse (CIOCCA, 2007). O transporte geralmente é realizado por caminhões do tipo *truck*, com capacidade média de 18 animais, porém, outros tipos de carrocerias são também utilizados, como as carretas (27 animais) e as carretas tipo *double deck* (42 animais), divididas em seis compartimentos, distribuídos em dois pisos (BERTOLONI et al., 2012).

Um aspecto importante a ser considerado durante o transporte de bovinos é a densidade de carga que pode ser classificada em: alta (600 kg/m<sup>2</sup>), média (400Kg/m<sup>2</sup>) e baixa (200kg/m<sup>2</sup>) (TARRANT; KENNY; HARRINGTON, 1988). No Brasil a densidade de carga utilizada é em média de 390 a 410kg/m<sup>2</sup> (ROÇA, 2001).

É de extrema importância respeitar a lotação máxima do caminhão de acordo com a categoria animal a ser transportada (CESCONETTO et al., 2011), o espaço na carroceria do caminhão deve ser tal que o animal permaneça em pé, em sua posição natural, densidades baixas permitem espaço para a movimentação dos animais o que pode acarretar lesões na carcaça devido os choques contra as paredes do veículo e/ou entre os próprios animais (DINIZ et al., 2011).

Kadim et al. (2007) afirmam que dentro do caminhão, ocorre problemas impossíveis de resolver, como as estradas esburacadas. Mas a calma do motorista, evitar manobras bruscas e brechadas abruptas, e uma carroceria bem conservada ajudam a diminuir o número de choques e consequentemente perdas econômicas por hematomas.

A distância também pode causar estresse psicológico aos bovinos, uma vez que os animais estão submetidos a ambientes novos, manejo (não familiares) e estresse físico devido a cansaço, contusões, temperaturas desagradáveis e jejum alimentar (GRANDIN, 1997). As distancias diferentes percorridas entre a origem dos animais e o abatedouro também podem gerar decréscimo do peso vivo dos animais, que levam aproximadamente cinco dias após a viagem para recuperar o peso perdido (CIOCCA, 2007).

Segundo Warriss (1990) a perda maior de peso ocorre nas primeiras 24 horas após a suspensão do alimento, valor superior ao período inicial de 12 horas a porcentagem de peso perdido variam entre 3 a 11% levando em conta o peso inicial do animal. Gallo, Lizondo e Knowles (2003) também confirmam que há perdas conforme a duração do transporte, sendo que as mesmas aumentam proporcionalmente ao tempo, chegando a valores de 11,9% após 24 horas.

Além da perda de peso durante o transporte, estudos realizados por Polizel Neto et al. (2015) mostraram que o tempo de transporte acima de 2 horas eleva o percentual de carcaças lesionadas com perdas econômicas que podem superar 200 mil reais/ano. Sendo assim, do ponto de vista de comportamento e bem-estar animal, o transporte com tempo superior a 15 horas é inaceitável (WARRISS et al., 1995). Paranhos da Costa, Quintiliano e Tzeimazides (2013) recomendam que viagens com duração maior que 12 horas, os animais devem ser desembarcados para descanso com fornecimento de alimento e água à vontade.

A maior influência do transporte na qualidade da carne é através da depleção do glicogênio muscular pela atividade física e estresse físico. Se os níveis de glicogênio são reduzidos, a queda do pH será menor, diminui assim a resistência da carne e ação de microrganismos o que depreciara a qualidade da carne (KNOWLES, 1999).

Ciocca (2007) comenta que deve haver melhorias no sistema de transporte, uma delas deve ser a redução na frequência de transporte de longa distância, mas que mesmo viagens de distancias curtas podem causar estresse e sofrimento aos animais com consequentes perdas quantitativas e qualitativas da carne. Cesconetto et al. (2011) relatam que para diminuir o estresse do animal deve aguardar cerca de 20 minutos após o embarque para iniciar a viagem, isso faz com que o animal tente se adaptar a gaiola, e durante a viagem exigir que os caminhoneiros façam paradas regulares conforme a legislação vigente.

### 2.2.3 Manejo no frigorifico

Ao chegar ao abatedouro, além de cansados, os animais se encontram em um ambiente estranho e diferente. O manejo de desembarque requer paciência, habilidade e um conhecimento claro do modo como os animais se comportam em um ambiente estranho, as novidades são um forte agente estressor para o animal (DUARTE; BIAZOLLI; HONORATO, 2014). Os animais desembarcam em currais, por meio de rampas adequadas, e preferencialmente com a mesma altura dos caminhões. Na etapa de recepção deve ser realizada a inspeção *ante-mortem*, que busca verificar as vacinas, sanidade do animal, nos casos em que animais estão doentes os mesmos devem ser isolados dos sadios (TRECENTI; ZAPPA, 2013).

É importante evitar misturar animais de diferentes origens, uma vez que, a mistura de animais pode gerar brigas e disputas por dominância, aspecto inerente ao comportamento natural dos bovinos (LUDTKE et al., 2012).

Um bom nível de bem-estar animal também requer um processo de abate (sacrifício) adequado (PINEDO, 2017). Ao chegarem no frigorifico os animais devem ser submetidos a descanso, dieta hídrica e jejum, de acordo com suas particularidades, deve-se dispor de acesso a água limpa e em volume adequado, para que eles se recuperem o mais rápido possível das condições adversas durante o transporte (BLOCK et al., 2016). A área de descanso deve oferecer um ambiente calmo e tranquilo e um manejo adequado, de forma a minimizar condições de estresse (LUDTKE et al., 2012). O descanso e a dieta hídrica buscam diminuir o conteúdo gástrico para facilitar a evisceração da carcaça, e também recuperar as reservas de glicogênio muscular (BLOCK et al., 2016).

O descanso e dieta hídrica tem grande importância pois animais cansados originam carne com menor tempo de conservação, em virtude do desenvolvimento incompleto da acidez muscular e, conseqüentemente, invasão precoce da flora microbiana. Portanto, não é recomendado abater o animal imediatamente após a sua chegada ao frigorífico (BATISTA DE DEUS; SILVA; SOARES, 1999). De acordo com o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), os animais recebidos para abate devem ser submetidos a descanso, dieta hídrica e jejum, não exceder 24 horas contadas a partir da chegada dos animais no estabelecimento (BRASIL, 2017). Admite-se a redução do tempo de permanência dos animais no frigorífico se o tempo de viagem não ultrapassar 2 horas, desde que os animais estejam sob controle sanitário permanente e que permaneçam no mínimo 6 horas no frigorífico (LUDTKE et al., 2012).

Após o tempo de descanso os animais passam por uma rampa que dá acesso ao Box de atordoamento, nessa rampa é realizado o banho de aspersão (ROÇA, 2001). Durante o processo de condução dos animais até a linha de abate, é de grande importância que o uso de bastões elétricos e/ou ferrões, e gritos sejam mínimos. A forma correta de condução para evitar que os animais não sejam acometidos pelo estresse, é o uso de bandeiras para conduzi-los. Desta forma, é necessário que os responsáveis mantenham a calma para que esses processos sejam realizados com sucesso (GOIAS, 2016).

Segundo o MAPA os animais devem passar por banho de aspersão com água suficiente para promover a limpeza e a remoção de sujidades (BRASIL, 2017). O banho de aspersão tem como objetivo limpar a pele para assegurar uma esfolagem higiênica e com isso evitar a contaminação da carcaça durante a esfolagem. Pode ser apontado também como um procedimento capaz de melhorar a sangria através da vasoconstricção periférica que ela provoca (MARABELI; IZIDORO, 2015), porém estudos realizados por Roça e Serrano (1995) apontam que o banho de aspersão não influenciou na eficiência da sangria ou teor de hemoglobina retida nos músculos.

Depois da lavagem deve ser realizada a insensibilização do animal com objetivo de deixar o animal inconsciente até o fim da sangria, para que ele seja abatido sem sentir dor e sofrimento, de acordo com as leis de abate humanitário (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007b). O processo de insensibilização não é completamente livre do estresse, mas reduz a resposta do animal as condições estressantes durante o abate e a sua eficácia depende do equipamento utilizado, e de sua adequada utilização (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006). Existem diversas maneiras de se realizar o atordoamento, como: marreta, martelo

pneumático não perfurante, pistola pneumática de penetração entre outros métodos (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007b).

No Brasil, o método de insensibilização mais utilizado para bovinos é a pistola pneumática, com pino retrátil, que é aplicada na parte superior da cabeça dos animais (Figura 1). O pino perfura o osso do crânio e destrói parte do cérebro do animal, deixando-o inconsciente (DUARTE; BIAZOLLI; HONORATO, 2014). Este é o método considerado mais eficiente, pois atravessa o crânio do animal em alta velocidade e força, o que provoca injúria no Sistema Nervoso Central, o que resulta em um estado de incoordenação motora imediata que impede a permanência do animal em pé, caindo assim inconsciente (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006).



**Figura 1**– Pistola pneumática com pino retrátil.

**Fonte:** Fibrasil (2008).

Após a insensibilização do animal deve ser realizada a sangria, de modo a provocar um rápido, profuso e mais completo possível escoamento de sangue, antes que o animal recupere à sensibilidade (SILVA, 2012). A sangria visa, cortar o fornecimento de sangue para o cérebro do animal, induzindo-o a morte. Entretanto, a sangria deve ser realizada mesmo que o animal morra na etapa de insensibilização por parada cardíaca, uma vez que também visa à remoção de todo o sangue possível da carcaça do animal (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006).

O tempo entre a insensibilização e a sangria variam de acordo com o equipamento utilizado para a insensibilização, as pistolas de dardo cativo não penetrante (causam apenas concussão cerebral) o tempo máximo recomendado é de 30 segundos, já para pistolas de

dardo cativo penetrante (causam laceração no cérebro) o tempo máximo é de 60 segundos (LUDTKE et al., 2012).

O volume de sangue extraído dos bovinos é em torno de 6,4 a 8,2 litros para cada 100 kg de peso vivo, para que seja considerada uma boa sangria e para obtenção de uma carne com maior capacidade de conservação é necessário a remoção de pelo menos 60% do volume total de sangue, os outros 40% restante retido no interior dos músculos e nas vísceras (PISKE, 1982).

### 2.3 QUALIDADE DA CARNE

O termo qualidade possui uma definição ampla que envolve vários aspectos que se inter-relacionam, fatores que envolve as etapas da cadeia agroindustrial, desde o nascimento do animal até o seu preparo para o consumo final in natura e/ou de produtos cárneos processados (DINIZ, 2011).

A carne bovina é um alimento com excelente valor nutritivo, apresenta elevado teor de proteína, vitaminas e minerais como ferro e o zinco e, para ser atrativa ao consumidor devem apresentar aspectos organolépticos desejáveis para a compra como cor vermelha brilhante, boa maciez, suculência e sabor (ANDRIGHETTO et al., 2010). Atributos que envolvem a qualidade visual, gustativa e nutricional, interferem diretamente na escolha do produto pelo consumidor (SARCINELLI; SILVA; VENTURINI, 2007a).

Entre os fatores que influenciam a qualidade da carne a ser consumida pela população estão a qualidade sanitária, aspectos visuais e aspectos olfativos. Contudo, o que define a qualidade são suculência, sabor, aparência e tempo de conservação, os quais estão relacionados com o manejo praticado no período pré-abate (DUARTE; BIAZOLLI; HONORATO, 2014).

Ao pensar em qualidade de carne, devem-se observar alguns parâmetros como pH, cor, capacidade de retenção de água e maciez. O pH modifica as características de qualidade de carne (cor, capacidade de retenção de água e maciez), além de alterar as características organolépticas da carne, que se constitui em um dos fatores determinantes na velocidade de instalação do *rigor mortis* (BONAGURIO et al., 2003).

Segundo Cornforth (1995) a cor da carne é um indicativo de concentração de mioglobina e seu grau de oxigenação ou oxidação na superfície do músculo. A quantidade de

mioglobina é alterada de acordo com a espécie do animal, sexo, idade dos animais, tipo de fibra muscular e localização do músculo.

A capacidade de retenção de água (CRA) é o termo utilizado para referir-se à capacidade de um produto reter água em sua estrutura na presença de forças de compressão, gravidade e cisalhamento e processamentos tecnológicos, como maturação, cozimento e congelamento (SILVA SOBRINHO et al., 2005). Os principais fatores responsáveis pela diminuição da CRA é a formação de ácido lático e consequentemente a queda do pH post mortem (ROQUE-SPECHT et al., 2009).

A maciez da carne bovina é definida pela quantidade e estabilidade (solubilidade) do tecido conectivo através do encurtamento do sarcômero durante o desenvolvimento do processo de *rigor mortis* e pela proteólise *post mortem* das proteínas miofibrilares e citoesqueléticas (CHRIKI et al., 2012). A maciez da carne é reduzida quando há grande estabilidade do tecido conectivo no músculo, pois, as ligações cruzadas do colágeno se tornam mais estruturadas e numerosas em razão da maior atividade física exercida pelo animal e com o avanço da idade (GIRARD et al., 2012).

O manejo inadequado dos animais principalmente nas últimas 24 horas de vida compromete a qualidade das carcaças. As lesões causadas nos animais vão desde o estresse por manejo impróprio como contusões, machucaduras e, até mesmo, inadequadas aplicações de medicamentos. Estes fatores contribuem para reduzir a qualidade das carcaças que são submetidas ao abate (BRAGGION; SILVA, 2004).

### **2.3.1 *Rigor mortis***

Mesmo após a morte do animal, a musculatura ainda permanece “viva”, somente após um conjunto de reações bioquímicas e biofísicas é que o músculo se transforma em carne. O músculo em um animal vivo se contrai por um processo de gasto/recuperação de energia sob condição aeróbia. Apesar disso, o processo de contração é possível em condições anaeróbias, essa forma, no entanto, só é utilizada sob condições anormais, por ser pouco eficiente (SOUZA; BERGAMO, 2015).

O processo de conversão do músculo em carne é extremamente complexo, envolve mudanças metabólicas, físicas e estruturais. Pode também influenciar as características de qualidade da carne, como maciez, cor e sabor. Em alguns casos, a aparência, pode se tornar

anormal (carne DFD e PSE), o que gera problemas na aceitação do consumidor. Os fatores de qualidade da carne não se restringem somente as características sensoriais, mas também aqueles fatores intrínsecos da carne que, direta ou indiretamente, influenciam a qualidade do produto (RAMOS; GOMIDE, 2007).

O *rigor mortis* é uma contração muscular irreversível que ocorre após a morte do animal, quando as reservas energéticas para contração e relaxamento muscular esgotam-se. Assim que o animal morre, a irrigação sanguínea, que fornecem nutrientes e oxigênio para o músculo, são interrompidos. O músculo na tentativa de manter sua atividade lança mão do uso de suas reservas de energia, sendo a principal delas o glicogênio muscular. A produção de energia por meio do uso do glicogênio muscular se dá de forma anaeróbia, ou seja, sem presença de oxigênio (ANDRADE, 2016).

O metabolismo anaeróbico origina, no animal vivo, a energia e o ácido láctico que são transportados pelo sangue ao fígado. Entretanto, após a sangria, o ácido láctico produzido pela glicólise, acumula-se no músculo até que as reservas de energia se esgotem ou que as condições químicas inativem as enzimas responsáveis pela glicólise anaeróbica. O acúmulo de ácido láctico determina o declínio do pH muscular, ou seja, determina a acidificação da carne. O pH final da carne (24h *post mortem*) depende, em grande parte, das reservas de glicogênio contidas no momento da sangria (BRESSAN et al., 2004).

Imediatamente após o abate, o pH dos músculos é neutro ou ligeiramente alcalino. Um processo gradual de acidificação começa a ocorrer até que haja a estabilização em uma faixa de 5,6 a 5,8 e, posteriormente, ocorre a elevação progressiva do pH devido a formação de substâncias alcalinas relacionadas com degradações proteicas (SEABRA; GONÇALVES; ZAPATA, 2001). A velocidade de queda do pH, bem como o pH final da carne 24 a 48 horas após o abate, é muito variável. Em bovinos, normalmente a glicólise se desenvolve lentamente. O pH inicial (momento do abate) em torno de 7,0 cai para 6,4 a 6,8 após 5 horas e para 5,5 a 5,9 após as 24 horas (ROÇA, 2005).

Os bovinos acometidos por estresse pré-abate, a reserva de glicogênio dos músculos desses animais pode ser parcial ou totalmente exaurida. Assim, o estabelecimento do *rigor mortis* se dá na primeira hora, pois a reserva energética não é suficiente para sustentar o metabolismo anaeróbico e produzir ácido láctico capaz de fazer baixar o pH. Proporciona assim às proteínas musculares uma alta capacidade de retenção de água, e a carne será escura, com vida de prateleira mais curta (FELICIO, 1997).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em um frigorífico localizado na cidade de Pontes e Lacerda, no sudoeste do estado de Mato Grosso. O estabelecimento possui Serviço de Inspeção Estadual (S.I.E), e apresenta capacidade de abate de 250 animais/dia, com o fluxo de 50 animais/hora. Foram analisados dados aleatórios no manejo pré-abate de 200 animais, durante o mês de julho de 2018. Nesse período foram obtidas informações sobre a estrutura do estabelecimento e as condições em que o manejo pré-abate dos animais é realizado.

Para a avaliação foram criados lotes de 25 animais e avaliados de acordo com o protocolo de auditoria de Ludtke et al. (2012), e, posteriormente, realizado o IQM. No total foram constituídos 8 grupos: 3 lotes de vacas de descarte acima de 36 meses, leiteiras mestiças produzidas em sistema extensivo (Grupo: 2, 5 e 7); e 5 lotes de novilhas zebuínas acima de 24 meses produzidas em sistema semi-intensivo (Grupo: 1, 3, 4, 6, e 8).

Durante as visitas ao estabelecimento foram observadas as instalações que podem contribuir ou prejudicar o bem-estar animal no manejo pré-abate, como: instalações dos currais, tipo de piso, condições dos corredores de manejo, box de banho de aspersão, box de atordoamento, sala de abate e interação entre homens e animais.

Os dados foram coletados com o auxílio de um formulário (Apêndice) baseado na metodologia adaptada de Ludtke et al. (2012), que abordou as seguintes informações: manejo nos currais de espera, condução dos animais ao box de atordoamento, avaliação de vocalização, ocorrência de quedas sofridas pelos bovinos (caracterizadas quando qualquer parte do corpo dos animais, com exceção dos cascos, tocar o chão), ocorrências de porteadas no corpo dos animais (registradas quando os manejadores batem as porteadas sobre os corpos dos animais no percurso do chuveiro de aspersão até a entrada do box de atordoamento) e as frequências de utilização do bastão elétrico pelos manejadores, consideradas como indicadores de manejo e de bem-estar animal.

Abordou também as ocorrências de atos de abuso, definidos pelas ocorrências de animais fraturados e de animais pisoteados durante o manejo, além das ocorrências de abates de emergência. Alguns fatores podem afetar a qualidade do manejo nas plantas frigoríficas, tais como: o horário de realização do manejo, as categorias de animais manejadas (machos não castrados, machos castrados, touros, machos não castrados de cerca de cinco anos de idade, novilhas e vacas) e a mistura de categorias nos lotes de manejo também foram registradas.

A partir dos dados coletados foi confeccionado o índice de qualidade de manejo (IQM), representado pela seguinte equação:  $\text{IQM} = (\text{número de quedas} + \text{número de porteiradas} + \text{número de choques}) / \text{número de animais do lote}$ , conforme descrito por Barreto (2014). Assim foi obtido um índice de qualidade de manejo por animal, que variou de 0,0 (melhor manejo possível) a 7,5 (pior manejo possível).

Os IQM são classificados como (BARRETO, 2014):

- IQM excelente: Considerado excelente quando o resultado da equação fica entre o intervalo de 0,0 – 2,0;
- IQM Bom: Considerado bom quando o resultado da equação fica entre o intervalo de 2,1 – 3,9;
- IQM desaconselhável: Considerado desaconselhável quando o resultado da equação fica entre o intervalo de 4,0 – 5,9;
- IQM inaceitável: Considerado inaceitável quando o resultado da equação fica entre o intervalo de 6,0 – 7,5;

A avaliação da ocorrência de hematomas (usada como indicador da qualidade das carcaças) foi realizada por meio de avaliações visuais diretas, com o observador posicionado no interior da sala de abate em um ponto logo após a retirada do couro. Os hematomas foram caracterizados como qualquer lesão muscular visível com acúmulo de sangue. Foram registrados apenas hematomas novos, caracterizados pela apresentação de coloração vermelho brilhante.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estabelecimento possui um curral de espera com 10 baias com capacidade para suportar 250 animais/dia, com disponibilidade de água potável à vontade aos animais durante 12 horas de descanso, contém aspersores de água com intuito de climatizar o ambiente e diminuir o estresse dos animais. Ludtke et al. (2012) relatam que é de grande importância que se ofereça dentro do frigorífico um ambiente tranquilo sem a movimentação de pessoas no local, para que assim os animais a serem abatidos possam recuperar do estresse físico e psicológico causado a eles durante o transporte.

O piso dos currais é de concreto com estruturas antiderrapantes desde o curral de espera até o brete que precede o box de atordoamento, o que proporciona uma maior segurança aos animais ao caminharem, assim, diminui os índices de quedas e escorregões. De acordo com Bonfim (2003) instalações dos matadouros/frigoríficos bem delineadas minimizam os efeitos do estresse e melhoram as condições do abate, facilitando a rotina do trabalho.

Os dados coletados foram avaliados de acordo com uma auditoria para a verificação de condições de bem-estar animal (LUDTKE et al., 2012), e os resultados para confecção do IQM estão demonstrados na Tabela 1.

**Tabela 1** – Variáveis obtidas com protocolos de auditoria e índice de qualidade de manejo.

| Grupos | Quedas (%) | Escorregões (%) | Porteiradas (%) | Choques (%) | IQM <sup>1</sup> |
|--------|------------|-----------------|-----------------|-------------|------------------|
| 1      | 0          | 4               | 12              | 56          | 0,68             |
| 2      | 4          | 8               | 16              | 64          | 0,84             |
| 3      | 0          | 0               | 4               | 40          | 0,44             |
| 4      | 4          | 12              | 32              | 44          | 0,80             |
| 5      | 0          | 4               | 16              | 60          | 0,76             |
| 6      | 0          | 0               | 4               | 52          | 0,56             |
| 7      | 0          | 8               | 12              | 72          | 0,84             |
| 8      | 4          | 4               | 0               | 36          | 0,40             |

**Fonte:** Elaborado pelo Autor

Grupos: 2, 5, e 7 (vacas descarte); 1, 3, 4, 6, 8 (novilhas)

<sup>1</sup>IQM: Índice de qualidade de manejo.

Os grupos 2, 4 e 8 apresentaram 4% de quedas dos animais avaliados e para os demais não houveram registros. O que levou a incidência de quedas nesses grupos foi a conduta dos manejadores. Grandin (1998) considera um manejo excelente sem ocorrências de quedas, um manejo aceitável com até 4% de quedas e um grave problema com mais de 5%. O autor ainda

relata que quedas são indicadores importantes de bem-estar animal, uma vez que dificilmente vão ocorrer em animais manejados de forma adequada, com calma e cuidado.

A causa desses escorregões é o manejo inadequado na saída dos animais da baia do curral de espera para o brete e no momento da limpeza do curral. Os escorregões ocorrem normalmente quando os manejadores estão tocando os animais nas baias do curral de espera para o brete e quando o funcionário está limpando o curral. Os grupos que apresentaram maior porcentagem de animais que escorregaram foram 2, 4 e 7 com 8, 12, 8% respectivamente, valores acima do nível de tolerância de 4% conforme proposto por Ludtke et al. (2012).

Em relação as porteiradas o grupo que recebeu a maior porcentagem de porteiradas foi o grupo 4, com 32% dos animais acometidos, seguidos pelos grupos 2 e 5, com 16%, os grupos 1 e 7 com 12%, os grupos 3 e 6 com 4% e o único grupo que não houve registro de porteiradas foi o 8. A lentidão e o aglomeramento de animais no brete auxiliam na intensificação das porteiradas. Para fins de auditoria as porteiradas são consideradas atos de negligência, entretanto, há evidências que mostram que a ocorrência de porteiradas nos frigoríficos é uma das causas de hematomas nas carcaças de bovinos (BARRETO, 2014).

Segundo Ludtke et al. (2012), para a utilização de bastão elétrico é inaceitável resultados acima de 25%. No presente estudo o grupo 7 foi o que apresentou maior porcentagem de choques (72%) e o grupo 8 com a menor (36%), o que demonstra que estão fora dos padrões recomendados. Deste modo, recomenda-se que a empresa adote programas de treinamento, visando a conscientização dos colaboradores dos colabores e a adoção de práticas de manejo racional. Barbalho, Tseimazides e Paranhos da Costa (2006) mostram em sua pesquisa que o cansaço dos funcionários e o aumento da temperatura ambiente foram associados a maior utilização do bastão elétrico, fatores também observados neste estudo.

A utilização do bastão elétrico para a condução dos bovinos é permitida apenas em casos excepcionais, em animais que se recusem a se mover, ou em casos em que tenha algum animal sendo pisoteado (GRANDIM, 2013). Foi observada a utilização dos choques elétricos na região dorsal e traseira dos animais, no box de atordoamento em alguns animais que chegavam agitados, principalmente nos touros, era utilizada a eletrocontenção na região genital para facilitar a utilização da pistola. Entretanto, não é permitido o uso do bastão elétrico em regiões sensíveis, tais como: orelhas, olhos, focinho, ânus, cauda e genitais. A ocorrência de uma ação como essa, bem como a eletrocontenção, é considerada uma não conformidade grave. O bastão deve ser utilizado apenas como último recurso, somente na região posterior do animal, acima do jarrete, desde que não ultrapasse 1 segundo e quando o

bovino tem espaço para avançar (LUDTKE et al., 2012). O bastão não deve ter mais que 50 volts (ROÇA, 2002).

De acordo com Barreto (2014), quanto mais próximo de zero o índice de qualidade de manejo por animal for, melhor é o manejo ligado ao bem-estar animal. Os oito grupos avaliados neste trabalho apresentaram valores que variaram entre 0,40 até 0,84. O grupo 8 foi o que apresentou melhor valor de IQM, seguido do grupo 3, com 0,40 e 0,44 respectivamente. O fator que mais contribuiu para que o valor fosse o menor possível foi o número de quedas, por isso é de grande importância conduzir os animais com calma e cuidado.

Após a observação do manejo dos animais no brete, estes seguiam para o box de atordoamento. No box avaliou-se a eficiência na utilização do equipamento de atordoamento, os resultados estão expostos na tabela 2.

**Tabela 2** – Eficiência na utilização da Pistola pneumática de penetração em abate de bovinos.

| Grupos | Acerto (%) | Falha (%) |
|--------|------------|-----------|
| 1      | 80         | 20        |
| 2      | 68         | 32        |
| 3      | 84         | 16        |
| 4      | 92         | 8         |
| 5      | 60         | 40        |
| 6      | 88         | 12        |
| 7      | 72         | 28        |
| 8      | 76         | 24        |

**Fonte:** Elaborado pelo Autor.

Grupos: 2, 5, e 7 (vacas descarte); 1, 3, 4, 6, 8 (novilhas)

O grupo que obteve maior eficiência no disparo foi o 4 com 92% de acerto no primeiro disparo e, mesmo com a alta porcentagem, ainda não está dentro dos limites de tolerância proposto por Ludtke et al. (2012). Os autores comentam que se deve ter uma eficiência no primeiro disparo de 95 a 100%. O grupo que apresentou o maior valor de falhas no disparo foi o 5 com 40% de erros no primeiro disparo, sendo necessário efetuar o disparo mais de uma vez na cabeça do animal, com a utilização de até 5 vezes por animal. As falhas no disparo ocorreram devido ao mal posicionamento da pistola na cabeça do bovino.

Marchi (2012) encontrou em seu trabalho uma eficácia de 53,5% de insensibilização com apenas um disparo. Ainda de acordo com o mesmo autor, 46,5% dos animais foram mal

insensibilizados e, desta totalidade de atordoamento ineficaz 97,4% foram em função da falta de preparo ou de qualificação do operador e 1,2% por falta de manutenção do equipamento utilizado pelo operador responsável. Grandin (2002), avaliou 21 plantas frigoríficas e encontrou 81% de eficiência de insensibilização. As insensibilizações que não foram eficientes ocorreram por falta de experiência do operador responsável e manutenção dos equipamentos.

A importância da insensibilização do animal é de fazer com que o animal fique inconsciente no momento do abate para que o mesmo não sofra dor ou qualquer angústia e, com isso, permitir uma melhor sangria.

Outra variável analisada foram os hematomas nas carcaças dos bovinos. A visualização foi realizada após a esfolagem do couro dos animais. Os dados obtidos estão expostos na Figura 2.

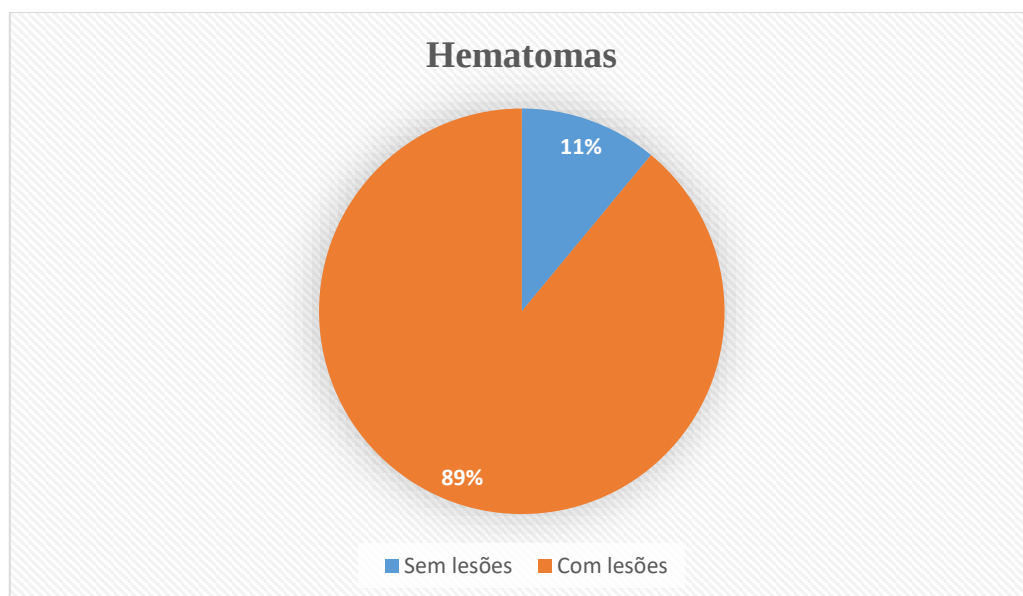


**Figura 2** – Incidência de hematomas nas carcaças.

**Fonte:** Elaborado pelo Autor.

Na avaliação das carcaças, 89% delas apresentaram lesões do tipo vermelho brilhante. De acordo com Gracey e Collins (1992), a cor vermelha brilhante indica que o hematoma provavelmente ocorreu em até 10 horas da observação. Segundo Grandin (1985) a incidência de danos às carcaças é um bom indicador para avaliação de condições de bem-estar dos animais durante o manejo pré-abate, em que a presença de hematomas indica que houveram falhas de manejo em alguma etapa pré-abate, inclusive no frigorífico. Esses hematomas podem ocorrer devido a impactos violentos nas instalações ou impactos em outros animais, além de uso indevido de instrumentos pelos manejadores (NANNI et al., 2006).

McCausland e Millar (1982) mostraram em seu estudo que pelo menos 43% dos hematomas ocorrem após a chegada dos animais ao frigorífico. Em contrapartida, STRAPPINI et al. (2009) relatam que a probabilidade dos hematomas serem desenvolvidos no frigorífico é mínima e que os hematomas ocorrem antes da chegada dos animais ao frigorífico. Renner (2005) explica que a movimentação muito rápida dos animais, pisos escorregadios ou irregulares, projeções pontiagudas em paredes e porteiras são algumas das principais causas de hematomas.

A localização dos hematomas também foi analisada, e os resultados encontrados estão expostos na Figura 3.

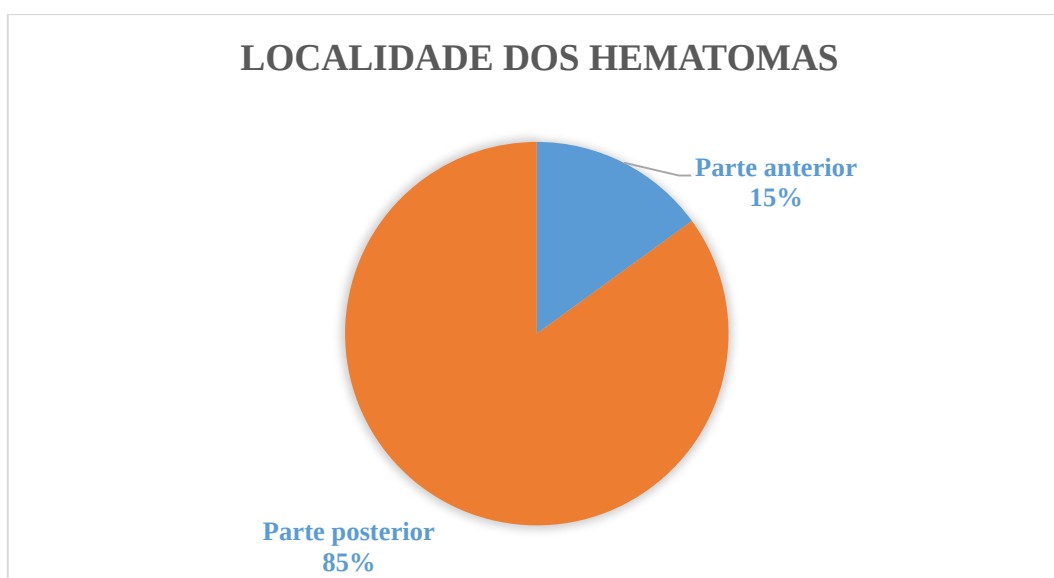


**Figura 3** – Localidade dos hematomas nas carcaças.

**Fonte:** Elaborado pelo Autor.

Dos 89% de carcaças com hematomas, 15% delas foram localizadas na região do anterior e 85% na região do posterior. Dario (2008) encontrou resultados semelhantes com 80,9% de lesões nos quartos traseiros e 14,8% de lesões nos quartos dianteiros. Outros autores também observaram a maior incidência de lesões na região posterior. Braggion e Silva (2004) observaram lesões nas seguintes proporções: 35,64% porção anterior, 18,09% porção mediana e 46,28% na porção posterior.

Hensi et al. (2014) avaliaram lesões em carcaças de 373 animais, 41,20% das lesões foram encontradas na região traseira, seguida do lombo 19,30% e do dianteiro 4,82%. Os principais cortes acometidos foram o Coxão duro (19,56%), a alcatra (18,98%) e a maminha (13,19%). As contusões retiradas chegaram em média a 240,60 g/animal. O cálculo dessas

perdas foi estimado em 48.504,96 kg/ano resultando em um prejuízo estimado de R\$ 277.952,00.

No Brasil, pesquisas realizadas pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal (ETCO) também verificaram um alto percentual de incidência de lesões. Em 5133 carcaças avaliadas constatou-se que 55% destas apresentavam pelo menos um hematoma grave, representando uma perda que variava de 400 a 600g de carne condenada por hematoma (LUDTKE et al., 2012).

Os hematomas são responsáveis por perdas econômicas substanciais na cadeia produtiva da carne. Como consequência, há depreciação do valor comercial das carcaças, devido a maior parte das lesões ocorrerem na região posterior onde estão localizados os cortes mais nobres.

## 5 CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstra que a planta frigorífica avaliada apresenta pontos que devem ser melhorados, para consequentemente possuir um padrão mais uniforme do índice de qualidade de manejo que visa o bem-estar animal pré-abate.

Este trabalho mostrou também que o uso de bastão elétrico ainda é utilizado de forma incorreta e exacerbada, e este é um fator importante para a composição do índice de qualidade de manejo.

O manejo é uma das principais causas que podem infringir danos ao bem-estar animal, por isso a capacitação dos funcionários é de extrema importância.

## REFERÊNCIAS

ABIEC- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. Perfil da pecuária brasileira relatório anual. 2017. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/Sumario.aspx>>. Acesso em: 02 de julho de 2017.

ANDRADE, P. L. **Tecnologia de tratamento de carnes e derivados**. Brasília: NT Editora, 2016. 118 p.

ANDRIGHETTO, C.; JORGE, A. M.; NASSER, M. D.; MAESTA, S. A.; RODRIGUES, E.; FRANCISCO, C. L. Características químicas e sensoriais da carne bovina. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 11, 2010. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/uploads/60a62fecab1e70a4af9ab12b6d090423.pdf>>. Acesso em: 31 de maio de 2018.

BARBALHO, P. C.; TSEIMAZIDES, S. P.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. **O bem-estar no ambiente de trabalho de um frigorífico: depreciação no serviço da condução de bovinos ao longo do dia**. 2006. Disponível em: <<http://www.marfrigbeef.com/Uploads/Arquivos/Cientifico/bem-estar-ambiente-trabalho.pdf>>. Acesso em: 29 de novembro de 2018.

BARBOSA FILHO, J. A. D.; SILVA, I. J. O. Abate humanitário: ponto fundamental do bem-estar animal. **Revista nacional da carne**. São Paulo, v.328, p.36-44, 2004.

BARRETO, E. R. L. **Qualidade do manejo no frigorífico: efeitos no bem-estar animal e na qualidade da carcaça e carne**. 2014. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.

BATISTA DE DEUS, J. C. B.; SILVA, W. P.; SOARES, G. J. D. Efeito da distância de transporte de bovinos no metabolismo *post mortem*. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, n. 2, p. 152-156, 1999.

BERTOLONI, W.; SILVA, J. L.; ABREU, J. S.; ANDREOLLA, D. L. Bem-estar e taxa de hematomas de bovinos transportados em diferentes distancias e modelos de carroceria no estado de Mato Grosso – Brasil. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v. 13, n. 3, p. 850-859, 2012.

BLOCK, N. C. S.; COSTA, G. S. A.; GONÇALVES, K. Y.; NEGRAO, P. H. B. Processo de produção da carne bovina: dos animais ao produto final. In: ENCONTRO DE

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL, 10, 2016, Campo Mourão-PR. **Anais...** Campo Mourão-PR: UNESPAR, 2016.

BONAGURIO, S.; PEREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F.; BRESSAN, C.; LEMOS, A. L. S. C. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1981-1991, 2003.

BOND, G. B.; ALMEIDA, R.; OSTRENSKY, A.; MOLENTO, C. F. M. Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 7, p. 1286-1293, 2012.

BONFIM, M. **Abate Humanitário de Bovinos**. 2003. Disponível em: <<http://www.rehagro.com.br/siterehagro/printpublicacao.do?cdnoticia=512>>. Acesso em: 20 de outubro de 2018.

BRAGGION, M.; SILVA, R. A. M. S. Quantificação de lesões em carcaças bovinas abatidos em frigoríficos no Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Comunicado Técnico**. Corumbá, Dez. 2004. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79539/1/COT45.pdf>>. Acesso em: 01 de junho de 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de Março de 2017. Dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. In: **Diário da Republica**, 2017. Disponível em: <[http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro\\_ged/pdf/2511\\_GED.pdf](http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro_ged/pdf/2511_GED.pdf)>. Acesso em: 01 de junho de 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº3, de Janeiro de 2000. Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para Abate Humanitário de Animais de Açougue. In: **Diário Oficial da União**, 2000. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/bem-estaranimal/arquivos/arquivos-legislacao/in-03-de-2000.pdf>>. Acesso em: 01 de junho de 2018.

BRESSAN, M. C.; VIEIRA, J. O.; FARIA, P. B.; VICENTE NETO, J.; ANDRADE, P. L.; FIGUEIREDO, E. E. S. **História, aspectos econômicos, obtenção e ciência da carne**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 113p.

BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, London, v.142, p.524-526, 1986.

BROOM, D. M. The effects of land transport on animal welfare. **Revue scientifique et technique-Office international**. v. 24 n.2. p. 683-691, 2005.

CESCONETTO, A. O.; DACAL, E. M. R. S.; VALLE, E. R.; COSTA, F. P.; SANTOS, H. J.; BANDINI, O.; SOUZA, V. F. **Boas práticas agropecuárias bovinos de corte**. Manual, Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2011. 69 p.

CHRIKI, S.; GARDNER, G.; JURIE, C.; PICARD, B.; MICOL, D.; BRUN, J.P.; JOURNAUX, L.; HOCQUETTE, J.F. Cluster analysis application identifies muscle characteristics of importance for beef tenderness. **BMC Biochemistry**, v. 13, p. 29, 2012.

CIOCCA, J. R. P. **Efeitos da distância e do tipo de veículos usados no transporte de bovinos sobre o pH final e a frequência de hematomas como indicadores de bem-estar**. 2007. 55p. Monografia (Graduação em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

CORNFORT, P.N. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products. V.9, Nova York: **Spring US**, 1995, p. 34-78.

COSTA, M. J. R. P.; QUINTILIANO, M. H.; TSEIMAZIDES, S. P. **Boas práticas de manejo de transporte**. 2010. Disponível em: <<http://www.primato.com.br/wp-content/uploads/downloads/upload20110908084720.PDF>>. Acesso em: 20 de abril de 2018.

COSTA, M. J. R. P.; QUINTILIANO, M. H.; TSEIMAZIDES, S. P.; SPIRONELI, A. L. G. **Manejo pré-abate**. 2016. Disponível em: <<http://www.gadoecia.com.br/wp-content/uploads/2017/12/CARTILHA-PRE-ABATE-BEA.pdf>>. Acesso em: 12 de abril de 2018.

COSTA, V. N. P. R. **Avaliação das práticas de bem-estar pré-abate e a qualidade da carne**. 2017. 50p. Monografia (Graduação em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Humanas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda, 2017.

DALLA COSTA, O. A.; COLDEBELLA, A.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; FAUCITANO, L.; PELOSO, J. V.; LUDKE, J. V.; SCHEUERMANN, G. N. Período de descanso dos suínos no frigorífico e seu impacto na perda de peso corporal e em características do estômago. **Ciência Rural** v.36, p.1582-1588, 2006.

DARIO, R. H. Z. **Avaliação do bem-estar animal de bovinos abatidos em frigorífico de Bauru-SP**. 2008. Disponível em: <<http://www.animalhandling.org/ht/a/GetDocumentAction/i/58425>>. Acesso em: 29 de novembro de 2018.

DINIZ, P. P.; SILVA, B. L.; PEREIRA, V. V.; GRANDE, P. A. Efeitos do transporte no bem-estar e qualidade da carne de bovinos. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 5, n. 3, p. 137-141, 2011.

DUARTE, J. S.; BIAZOLLI, W. HONORATO, C. A. Perdas econômicas devido ao manejo pré-abate: bem-estar animal. **Comunicação & Mercado/ UNIGRAN**, v. 3, n. 7, p. 04-15, 2014.

FARM ANIMAL WELFARE COMMITTEE (FAWC). Five freedoms. United Kingdom, 2009. Disponível em: <<http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>>. Acesso em: 12 de abril de 2018.

FELICIO, P. E. **Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina.** 1997. Disponível em: <<https://www.fea.unicamp.br/sites/fea/files/dta/laboratorios/PPCD/Fatoresqueinfluenciaaqualidadedacarnebovina.pdf>>. Acesso em: 03 de julho de 2018.

FERGUSON, D. M.; BRUCE, H. L.; THOMPSON, J. M.; EGAN, A. F.; PERRY, D.; SHORTHORSE, W. R. Factors affecting beef palatability – farmgate to chilled carcass. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 41, n.7, p. 879–891, 2001.

FRANCHI, G. A.; SILVA, I. J. O.; VIEIRA, F. V. R.; GARCIA, P. R.; PINTO, A. L. M. **O bem-estar animal e a legislação.** São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/o-bemestar-animal-e-a-legislacao-80035n.aspx>>. Acesso em: 12 de abril de 2018.

FRASER, D.; GALLO, C.; KHARB, R. M.; MCCRINDLE, C. M. E.; MENCH, J.; COSTA, M. J. R. P.; PROMCHAM, K.; SUNDRUM, A.; THORNBOR, P.; WHITTINGTON, P.; SONG, W. Capacitação para implementar boas práticas de bem-estar animal. **Relatório do Encontro de Especialistas da FAO**. Sede Mundial da FAO – Roma, 30 de Setembro – 3 de outubro. p. 22–56, 2008.

GALLO, C.; LIZONDO, G.; KNOWLES, T. G. Effects of journey and lairage time on steers transported to slaughter in Chile. **Veterinary Record**, v. 152, p. 361-364, 2003.

GIRARD, I.; BRUCE, H.L.; BASARAB, J.A.; LARSEN, I.L.; AALHUS, J.L. Contribution of myofibrillar and connective tissue components to the Warner-Bratzler shear force of cooked beef. **Meat Science**, v. 92, n. 4, p. 775-782, 2012.

GOIÁS. **Modelo agrodefesa** – Programa de Autocontrole. 15 p. Disponível em: <<http://www.agrodefesa.go.gov.br/publicacoes/insp-registro/programas-de-autocontrole/pac-16/712-pac-16-bem-estar-e-abate-humanitario-bovinos/file>> Acesso em: 03 de junho de 2018.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaça**. Viçosa: UFV, 2006. 370p.

GRACEY, J. F., COLLINS, D.S. **Meat hygiene**. London: Bailliere Tindall, 1992.

GRANDIN, T. Animal handling. Farm animal behavior. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Maryland Heights, v. 3, n. 2, p. 323-338, 1987.

GRANDIN, T. Assessment of stress during handling and transport. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 249-257, 1997.

GRANDIN, T. Objective scoring of animal handling and stunning practices at slaughter plants. **Journal American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 212, n.1, p. 36-39, 1998.

GRANDIN, T. **La conducta animal y sua importancia en el manejo del Ganado**. 1985. Disponível em: < <http://www.grandin.com/spanish/conducta.animal.html>>. Acesso em: 29 de novembro de 2018.

GRANDIN, T. Return-to-sensibility problems after penetrating captive bolt stunning of cattle in commercial beef slaughter plants. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 221, n. 9, p. 1258-1261, 2002.

GRANDIN, T. **Recommended animal handling guidelines & audit guide: a systematic approach to animal welfare**. 2013. Disponível em: < <http://www.animalhandling.org/ht/a/GetDocumentAction/i/58425> >. Acesso em: 29 de novembro de 2018.

HENSI, P. C.; SOUZA, A. L. T. M.; MELLO, C. A.; SCHIRMMER, M.; AMERICANO, M. M. S.; LOBO, A. S. M.; GOMES, C. C.; DUAR, S. G. S. **Perdas diretas ocasionadas por hematomas em carcaças de bovinos**. 2014. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br/s3-sa-east-1.amazonaws.com/foodscienceproceedings/microal/221.pdf>>. Acesso em: 29 de novembro de 2018.

KADIM, I. T.; MAHGOUB, O.; ALKINDI, A. Y.; AL-MARZOOQI, W.; AL-SAQRI, N. M. Effect of transportation at high ambient temperatures on physiological responses, carcass and meat quality characteristics in two age groups of omani sheep. **Meat Science**, n. 73, p. 626-634, 2007.

KNOWLES, T. G. A review of the road transport of cattle. **Veterinary Record**, London, v. 144, n. 8, p. 197-201, 1999.

LUDTKE, C. B.; CIOCCA, J. R. P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P. C.; VILELA, J. A.; FERRARINI, C. **Abate humanitário de bovinos**. Manual. Rio de Janeiro: WSPA2012. 148 p.

LUNA, S. P. L. Dor, sciência e bem-estar em animais. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v. 11, supl.1, p. 17-21, 2008.

MARABELI, J.; IZIDORO, T. B. **O abate humanitário de bovinos: manejo adequado e qualidade da carne**. 2015. Disponível em: <[http://fait.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/FLi6C1MRdibyWmU\\_2015-2-4-16-18-33.pdf](http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/FLi6C1MRdibyWmU_2015-2-4-16-18-33.pdf)>. Acesso em: 03 de junho de 2018.

MARCHI, P. G. F. **Bem-Estar animal e suas implicações na qualidade da carne bovina: Diagnóstico da situação nos segmentos iniciais da cadeia produtiva no estado de mato grosso**. 2012. 106 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária), Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2012.

MCCAUSLAND, I. P.; MILLAR, H. W. C. Time of occurrence of bruises in slaughtered cattle. **Australian Veterinary Journal**, Chichester, v. 58, n. 6, p. 253– 255, 1982.

MELO, A. F.; MOREIRA, J. M.; ATAIDES, D. S.; GUIMARÃES, R. A. M.; LOIOLA, J. L.; OLIVEIRA, R. Q. Fatores que influenciam na qualidade da carne bovina: revisão. **PUBVET**, v. 10, n. 10, p. 785-794, 2016. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/uploads/34faf0194c8d64cb5ea9b8103824ed77.pdf>>. Acesso em 11 de junho de 2018.

MENDONÇA, F. S.; VAZ, R. Z.; COSTA, O. A. D.; GONÇALVES, G. V. B.; MOREIRA, S. M. Fatores que afetam o bem-estar de bovinos durante o período pré-abate. **Archivos de Zootecnia**, v. 65, n. 250, p. 279-287, 2016.

MIRANDA, D. L.; CARVALHO, J. M.; THOME, K. M. Bem-estar animal na produção de carne bovina brasileira. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 46-56, 2013.

NANNI, L.; FIEGO, L. D.; TASSONE, D.; RUSSO, F. The relationship between carcass bruising in bulls and behaviour observed during pre-slaughter phases. **Veterinary Research Communications**, Dordrecht, v. 30, n. 1, p. 379–381, 2006.

NASCIMENTO, G. R.; RODRIGUES, W. B.; MARTINS, N. E. X.; DIAS, F. E. F.; CAVALCANTE, T. V.; FREITAS, F. L. C.; LEIRA, M. H.; ALMEIDA, K. S. Avaliação do bem-estar animal em bovinos abatidos em frigorífico do Pará. **Veterinária em Foco**, Canoas, v. 6, n. 2, p. 121-127, 2009.

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

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 18, 2000, Florianópolis. **Anais...** Sociedade Brasileira de Etologia, 2000, p. 1-15.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. **Comportamento e bem-estar de bovinos e suas relações com a produção de qualidade**. 2004. Disponível em: < <http://iepec.com/wp-content/uploads/2015/02/material-complementar-24.pdf>>. Acesso em: 02 de maio de 2018.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; QUINTILIANO, M. H.; TZEIMAZIDES, S. P. **Boas práticas de manejo de transporte**. 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/boas-praticas-e-bem-estar-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/transporte.pdf>. Acesso em: 29 de novembro de 2018.

PEREIRA, C. S. A.; LOPES, F. R. M. **Manejo pré-abate e qualidade da carne**. 2006. Disponível em: <<http://cloud.cnpqc.embrapa.br/bpa/files/2013/02/Manejo-pr%C3%A9-abate-e-qualidade-da-carne.pdf>>. Acesso em: 05 de maio de 2018.

PINEDO, P. Bienestar animal em sistemas de producción de ganado de carne. **Revista Colombiana de Ciências Pecuárias**, v. 30 n. Supl, p. 211-213, 2017.

PINHEIRO, A. A.; BRITO, I. F. **Bem-estar e produção animal**. Sobral-CE, 2009. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPC-2010/23061/1/doc93.pdf>>. Acesso em: 02 de maio de 2018.

PIRES, M. F. A.; CAMPOS, A. T.; OLIVEIRA, M. C. Por que se preocupar com o bem-estar dos animais. **Comunicado Técnico Semanal EMBRAPA**, Juiz de Fora, 2007.

PISKE, D. Aproveitamento de sangue de abate para alimentação humana I. uma revisão. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n.3, p. 253-308, 1982.

POLIZEL NETO, A.; ZANCO, N.; LOLATTO, D. C. J.; MOREIRA, P. S. A.; DROMBOSKI, T. Perdas econômicas ocasionadas por lesões em carcaças de bovinos abatidos em matadouro-frigorífico do norte de Mato Grosso. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 4, p. 324-328, 2015.

QUINTAL, L. S.; **Manejo pré-abate de bovinos**. 2011. 20p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes fundamentos e metodologias**. Viçosa: UFV, 2007. 599p.

RENNER, R. M. **Fatores que afetam o comportamento, transporte, manejo e sacrifício de bovino**. 2005. 87p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Santa Maria, 2005.

ROÇA, R. O.; Abate humanitário de bovinos. **Revista Educação Continuada CRMV-SP**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 73-85, 2001.

ROÇA, R. O. **Modificações post-mortem**. 2005. Disponível em: <<http://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca105.pdf>>. Acesso em: 02 de abril de 2018.

ROÇA, R. O. **Abate humanitário de bovinos**. 2002. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/download/MANEJO%20NO%20ABATE%20DE%20BOVINOS/laitura%20anexa%202.pdf>>. Acesso em: 29 de novembro de 2018.

ROÇA, R. O.; SERRANO, A. M. Influência do banho de aspersão *ante-mortem* na contaminação microbiana da carne bovina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 10, p. 1273-1281, 1995.

ROQUE-SPECHT, V.F.; SIMONE, V.; PARISE, N.; CARDOSO, P. Avaliação da capacidade de retenção de água em peitos de frango em função do pH final. **Revista Brasileira Agrociência**, v.15, n.1, p.77-81, 2009.

SAMPAIO, G. S. L. **Jejum pré-abate de bovinos confinados e as condições higiênico-sanitárias do abate**. 2017.107 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2017.

SARCINELLI, M.F; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Características da carne bovina**. Boletim Técnico. Universidade Federal do Espírito Santo. 2007. Disponível em: < [http://agais.com/telomc/b00807\\_caracteristicas\\_carnebovina.pdf](http://agais.com/telomc/b00807_caracteristicas_carnebovina.pdf)>. Acesso em: 08 de abril de 2018.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C.; **Abate de bovinos**. Boletim Técnico. Universidade Federal do Espírito Santo. 9 p. 2007b

SEABRA, L. M. J.; GONÇALVES, L. A. G.; ZAPATA, J. F. F. O papel das enzimas musculares no processo de maturação de carnes. **Higiene alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 83, p. 15-19, 2001.

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

SILVA SOBRINHO, A. G.; PURCHAS, R. W.; KADIM, I. T.; YAMAMOTO, S. M. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 1070-1078, 2005.

SOUZA, L. G. A. P.; BERGAMO, R. A. M. **Fatores que influenciam na qualidade da carne bovina**. 2015. Disponível em: < <http://tcconline.utp.br/media/tcc/2015/04/FATORES-QUE-INFLUENCIAM-NA-QUALIDADE-DA-CARNE-BOVINA.pdf>>. Acesso em: 02 de junho de 2018.

STRAPPINI, A. C.; METZ, J. H. M.; GALLO, C. B.; KEMP, B. Origin and assessment of bruises in beef cattle at slaughter. **Animal**, Cambridge, v. 3, n. 5, p. 728–736, 2009.

SWATLAND, H. J. Slaughtering. **Animal and poultry Science**. 10 p. 2000.

TARRANT, P. V.; KENNY, F. J.; HARRINGTON, D. The effect of stocking density during 4 hour transport to slaughter on behaviour, blood constituents and carcass bruising in Friesian steers. **Meat Science**, v. 24, p. 209-222, 1988.

TRECENTI, A. S.; ZAPPA, V. Abate humanitário: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. Garça-SP, n.21, 2013. Disponível em: <

[http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/rPx536I69W7dqwh\\_2013-8-13-16-38-27.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/rPx536I69W7dqwh_2013-8-13-16-38-27.pdf)>. Acesso em: 03 de maio de 2018.

WARRIS, P. D.; BROWN, S. N.; KNOWLES, T.G.; KESTIN, S. C.; EDWARDS, J. E.; DOLAN, S. K.; PHILIPS, A. J. Effects on cattle of transpor by road for up 15 hours. **Veterinary Record**, London, v. 136, n. 1, p. 319-323, 1995.

WARRISS, P. D. The handling of cattle pre-slaughter and its effectes on carcass and meat quality. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 28, p. 171-186, 1990.

## APÊNDICE

### Formulário para verificação de condição de bem-estar animal

Data:

#### 1 Determinação de amostragem

O número de animais observados deve ser de acordo com a capacidade do frigorífico:

( ) Volume de abate igual ou superior a 501 bovinos/dia, avaliar 100 animais.

( ) Volume de abate 251 a 500 bovinos/dia, avaliar 50 animais.

( ) Volume de abate 1 a 250 bovinos/dia, avaliar 25 animais. Se o número de animais abatidos for inferior a 25 animais, avaliar 10% do volume de abate.

#### 2 Curral de espera

Quantidade de animais por baia:

Tempo de descanso: ( ) até 6 horas ( ) 6 a 12 horas ( ) 12 a 24 horas

Banho de aspersão: ( ) Não ( ) Sim

Tempo do banho de aspersão:

Limpeza do curral: ( ) Não ( ) Sim ( ) Quando?

Bebedouros: ( ) Sim ( ) Não

Controle da qualidade de água: ( ) Sim ( ) Não

#### 3 Condução dos animais para o abate

Uso de bastão elétrico: ( ) Não ( ) Sim ( ) Quantas vezes

Local de utilização:

Quedas: ( ) Não ( ) Sim ( ) Quantas vezes

Escorregões: ( ) Não ( ) Sim ( ) Quantas vezes

#### 4 Box de atordoamento

Método de insensibilização:

Eficiência no disparo: ( ) Sim ( ) Não ( ) Quantas vezes

Vocalização: ( ) Não ( ) Sim

Tempo até a sangria: ( ) até 60 segundos ( ) 61 a 90 segundos ( ) acima de 91 segundos

Eficiência na insensibilização: ( ) Não ( ) Sim

### **5 Avaliações das lesões**

Presença de lesões: ( ) Carcaça direita ( ) Carcaça esquerda

Localizações das lesões: ( ) Quarto dianteiro ( ) Quarto esquerdo