

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

VANESSA NAYARA PAINS RIOS COSTA

**AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE BEM ESTAR PRÉ ABATE E A
QUALIDADE DA CARNE**

PONTES E LACERDA-MT
FEVEREIRO/2017

VANESSA NAYARA PAINS RIOS COSTA

**AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE BEM ESTAR PRÉ ABATE E A QUALIDADE DA
CARNE**

“Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado à 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.^a Ma. Giselde Marques
Angreves Silva
Co Orientadora: Prof.^a Ma. Rafaeli
Gonçalves Leite

PONTES E LACERDA/MT
FEVEREIRO/2017

VANESSA NAYARA PAINS RIOS COSTA

**AVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE BEM ESTAR PRÉ ABATE E A
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.

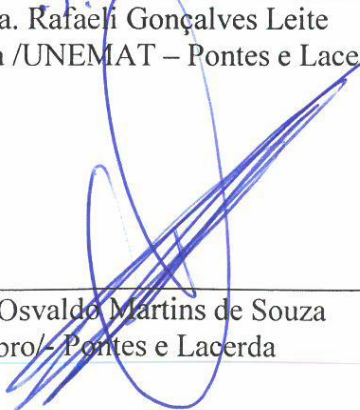
APROVADO EM: 10/02/2017



Prof.a. Ma. Giselde Marques Angreves Silva
Orientadora/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Prof.a. Ma. Rafaeli Gonçalves Leite
Co-Orientadora /UNEMAT – Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Osvaldo Martins de Souza
Membro/- Pontes e Lacerda

A minha família, que sempre esteve presente me incentivando e me dando apoio;
Aos meus pais, Kleyder Isaura Pains de Oliveira Silva e Edimário Natalino da Silva;
A minha avó e avô, Idircia Pains de Souza e Sebastião Antonio de Oliveira;
Ao meu querido e amado esposo, Cleiton Renato Souza da Costa;
A minha irmã, Daniela Natalina Pains de Oliveira;
A minha tia Keyla Maria Pains de Oliveira;

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me concedido saúde e força para superar todas as dificuldades encontradas durante o curso.

A Universidade e ao seu corpo docente por ter possibilitado e participado da realização deste trabalho e da realização de um sonho. Por me proporcionarem todo o conhecimento adquirido durante o curso.

A Professora Ma. Giselde Marques Angreves Silva, pela orientação, paciência, apoio e confiança, e pelo empenho dedicado a minha pessoa e na elaboração deste trabalho.

A Professora Ma. Rafaeli Gonçalves Leite, pela orientação, confiança e apoio na realização do presente trabalho. Ao professor Osvaldo Martins de Souza pelo apoio e prontidão para me atender quando precisei.

Agradeço aos meus pais, minha mãe Kleyder Isaura Pains de Oliveira Silva, minha grande Heroína, que sempre me deu apoio e nunca me deixou desanimar e meu pai Edimario Natalino da Silva que apesar de qualquer dificuldade me deu forças para continuar a seguir em frente.

Ao meu esposo Cleiton Renato Souza da Costa que sempre esteve ao meu lado me apoiando, mesmo nas horas mais difíceis, na distância enfrentada por nós nesse último ano de faculdade. Seu apoio para comigo foi de muita importância.

A minha irmã Daniela Natalina Pains de Oliveira, que apesar de tudo me mostrou como ser forte diante das dificuldades com seu exemplo de pessoa, que sai em busca de seus sonhos acima de qualquer coisa. Aos meus avós que são meu alicerce, minha vida, não poderia deixar de agradecer-los pelo apoio e incentivo e por me acompanharem durante a realização de meu sonho. A minha querida tia Keyla Maria por ter me ajudado sempre.

O meu eterno agradecimento às minhas amigas Angélica Stuchi, Marciel Martins, Gleice Kelly, Nubia Silva e Carla Moraes, Juliana Costa e Eliane Costa, por todo apoio dedicado a minha pessoa, por não me deixarem só nesta etapa de minha vida, por sempre estarem por perto quando precisei. Em especial a minha grande amiga/irmã Angélica que sabe tudo que enfrentei pra chegar até a realização deste sonho, e sempre esteve ao meu lado me aconselhando, me dando apoio e nunca me deixando desanimar quando pensava que não daria mais certo; a você minha amiga o meu muito obrigado.

Eu jamais chegaria até aqui sozinha, minha eterna gratidão a todos que colaboraram direta ou indiretamente para que este sonho pudesse ser concretizado.

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota. ”

(Theodore Roosevelt)

RESUMO

O trabalho objetiva-se relatar a importância das práticas pré-abate, destacando técnicas de bem-estar animal e avaliar a qualidade da carne de animais abatidos em um abatedouro frigorífico exportador estabelecido no estado de Mato Grosso na região Centro Oeste do país, com capacidade de abate diário de 1500 animais, onde se coletou dados aleatórios de 131 animais durante o período de setembro. As práticas de bem-estar animal foram avaliadas em diferentes momentos durante o manejo pré-abate e abate no frigorífico mencionado. Para essas avaliações foram realizadas: Avaliação do estabelecimento, quedas ou escorregões, vocalização, uso de bastão elétrico, atordoamento e insensibilização, presenças de hematomas, e pH. Na avaliação do estabelecimento foi analisada através de checklist a capacidade total do curral de 2247 animais; curral de espera: sendo disponível água a vontade aos animais, chuveiros aspersores de água para aclimatar o ambiente e diminuir o estresse nos animais, os pisos todos equipados com estruturas antiderrapantes. O período de espera foi de 12 horas no curral antes de serem abatidos. Com relação as quedas e escorregões somente um dos animais escorregou (0,76%) na condução do curral ao Box de atordoamento. Nenhum animal sofreu queda. Quanto à vocalização nenhum dos animais vocalizaram. O uso do bastão elétrico nos animais foi de 5,34% resultado classificado como aceitável. Todos os animais foram atordoados e insensibilizados corretamente. Para classificação dos hematomas se utilizou um teste de proporção normal aproximada de 95% de confiança para as regiões do Coxão (P-valor = 0.0355), Gradil Costal (P-valor = 5.069e-05), Lombo (P-valor = 0.7025) e Dianteiro (P-valor = 0.2373) de acordo com os dois lados do animal esquerdo/direito. Os resultados de pH analisados de acordo com a análise estatística contendo 95% de confiança (P valor de 0.3410), não apresentaram efeitos significativos entre o lado direito e esquerdo dos animais. O presente trabalho apresenta resultados que mostram comprometimento da indústria com o bem-estar animal.

Palavras-chave: Bem-Estar. Manejo. Pré-abate. Qualidade da Carne

ABSTRACT

The objective of this work is to report the importance of pre-slaughter practices, emphasizing animal welfare techniques and evaluating the quality of the meat of animals slaughtered in a slaughterhouse established in the state of Mato Grosso in the Midwest region of the country, with slaughter capacity Daily of 1500 animals, where random data of 131 animals were collected during the period of September. Animal welfare practices were evaluated at different times during pre-slaughter and slaughter management in the mentioned refrigerator. For these evaluations were performed: Evaluation of the establishment, falls or slips, vocalization, use of electric baton, stunning and desensitization, presence of hematomas, and pH. In the evaluation of the establishment, the total capacity of the corral of 2247 animals was analyzed through check-lists; Corral of waiting: being available water at will to the animals, showers water sprinklers to acclimatize the environment and decrease the stress in the animals, the floors all equipped with anti-skid structures. The waiting period was 12 hours in the corral before being slaughtered. Regarding the falls and slides, only one of the animals slipped (0.76%) when driving from the corral to the stunning Box. No animal suffered a fall. As for vocalization, none of the animals vocalized. The use of the electric rod in animals was 5.34%, which was classified as acceptable. All animals were stunned and desensitized correctly. For classification of hematomas, an approximate 95% confidence interval test was used for the Coxão (P-value = 0.0355), Gradil Costal (P-value = 5.069e-05), Loin (P-value = 0.7025) And Forward (P-value = 0.2373) according to both sides of the left / right animal. The results of pH analyzed according to the statistical analysis containing 95% confidence (P value of 0.3410), did not present significant effects between the right and left side of the animals. The present study presents results showing the industry's commitment to animal welfare.

Keywords: Well Being. Management. Pre-slaughter. Quality of Meat

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 BEM ESTAR E A QUALIDADE DA CARNE	13
2.2 FATORES PRÉ ABATE QUE INTERFEREM A QUALIDADE DA CARNE	15
2.2.1 Qualidade da carne.....	15
2.2.2 Estresse	17
2.2.3 Glicogênio e declínio do potencial hidrogênico (pH).....	17
2.2.4 Hematomas e contusões	19
2.3 MANEJOS PRÉ-ABATE.....	21
2.3.1 Desembarque.....	21
2.3.2 Recepção de animais.....	23
2.3.3 Insensibilização	24
2.3.4 Sangria.....	27
3 MATERIAL E MÉTODOS	29
3.1 LOCAL	29
3.2 AVALIAÇÃO ESTRUTURAL.....	29
3.3 MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES DE BEM ESTAR ANIMAL	29
3.4 HEMATOMAS	30
3.5 AVALIAÇÃO DE PH	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO	32
4.2 CONDIÇÕES DE BEM ESTAR ANIMAL	33
4.2.1 Presença de quedas ou escorregões.....	33
4.2.2 Ocorrência de vocalização durante a condução	34
4.2.3 Uso de choques na condução para o Box de atordoamento	35
4.2.4 Atordoamento e insensibilização dos animais.....	36
4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS HEMATOMAS NAS CARÇAÇAS	36
4.4 MÉDIAS DE VALORES DE PH NAS CARÇAÇAS AVALIADAS	38
5 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS	41
APÊNDICES	48

A - FORMULÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DE CONDIÇÕES DE BEM-ESTAR ANIMAL	48
B - FORMULÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DE CONTUSÕES EM CARCAÇAS BOVINAS	50

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a agropecuária desempenha papel de fundamental importância no desenvolvimento econômico em processos como fornecimento de alimentos, bem como, para geração de novos empregos, renda e mercado consumidor para bens industrializados (BRASIL, 2014a). O país é detentor do maior rebanho comercial do mundo, com cerca de 212 milhões de bovinos, sendo também um dos maiores exportadores de carne bovina. Regionalmente o Centro Oeste destaca-se com maior concentração de bovinos com 33,5% da participação nacional, mais precisamente nos municípios de Cáceres, Porto Esperidião e Vila Bela da Santíssima Trindade em Mato Grosso (BRASIL, 2014b). Estes animais são criados em sua maioria de forma extensiva, a pasto, sem usos de alimentos suplementares ou o mínimo de uso, em alguns casos o que ocorre é a suplementação mineral. Desta maneira ocorre integração da atividade ao meio ambiente no qual está inserida, resultando assim em uma atividade sustentável, tentando com isso minimizar ao máximo as agressões à natureza (MEZZADRI, 2007).

Grandes avanços vêm acontecendo na bovinocultura de corte nos últimos anos, e pesquisas vem sendo realizadas em áreas como melhoramento genético, nutrição e reprodução buscando pela qualidade da carne (PARANHOS DA COSTA, 2002). Para Almeida (2005), o mercado está cada vez mais exigente quanto ao produto final. Sendo que exigência se faz principalmente pela qualidade e segurança da carne, o que vem impondo aos produtores uma mudança em todo setor produtivo, promovendo assim uma visão abrangente e tecnicizada dos atributos de qualidade.

O Brasil tem grandes oportunidades para elevar ainda mais o setor da bovinocultura, já que possui áreas para expandir a produção e demanda tanto do mercado externo quanto do interno, porém, para que o país consiga ampliar ainda mais os pilares de produção, deve-se superar desafios importantes dentro da produção. Fatores como a sustentabilidade ambiental e o bem-estar animal, são de extrema importância para a produção de um produto seguro e de qualidade (BARRETO, 2014; BRASIL, 2014a).

Paranhos da Costa (2002) também destaca a importância do compromisso com a produção sustentável, bem-estar humano e animal, para que seja assegurada a satisfação dos consumidores e é claro renda para a produção sem causar qualquer dano ao meio ou ao animal.

Almeida (2005) relata que desde a década de 30 e 40, o bem-estar animal mesmo que timidamente começou a ser inserido nas legislações de países pioneiros como a Inglaterra, neste

período teve início alguns quesitos de ordem humanitária, e a preocupação de estar evitando sofrimentos desnecessários aos animais.

Biazolli, Duarte e Honorato (2014), revelam que o bem-estar animal vem se tornando assunto de interesse e preocupação pela população quando se trata de animais de produção destinados para o consumo humano. Há na Europa maior relevância, onde surgem novas regras e leis, ano após ano, que tratam de assuntos diretamente relacionados ao manejo pré-abate, ao transporte, atordoamento e abate de animais destinados ao consumo humano. Os autores ainda afirmam que mesmo que essa preocupação ocorra em menor escala no Brasil, os métodos e estratégias de produção e abates tentam se adequar a legislação da União Europeia, que exige produtos com qualidade e providos de Bem-Estar animal.

Destacando ainda o bem-estar animal pré-abate e a qualidade final da carne, 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 quando chegam ao frigorífico e muita das vezes a falta de capacitação dos colaboradores interfere diretamente na qualidade da carne. Diversos autores destacam que a capacitação dos colaboradores é de suma importância para um bom funcionamento do processo não só do pré-abate, mas também no manejo dentro das propriedades no qual o animal é criado, sendo necessário aguçar a sensibilidade dos trabalhadores de todas as etapas do processo, auxiliando consideravelmente na qualidade final do produto que chega ao consumidor (BARBALHO, 2007; MORELATTO; TERNOSKI, 2010).

Neste trabalho objetiva-se relatar a importância das práticas pré-abate, destacando técnicas de bem-estar animal e avaliar a qualidade da carne de animais abatidos em um abatedouro frigorífico exportador estabelecido no estado de Mato Grosso na região Centro Oeste do país. Salvaguardando assim a importância que o bem-estar tem sobre a qualidade do produto que chega ao consumidor.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O bem-estar e a qualidade da carne a cada dia vêm se destacando e se conceituando nos setores de produção, onde fica cada vez mais nítido que se os animais estiverem sendo mal manejados, não será a melhor genética, produtividade ou nutrição equilibrada que resultará em um produto com uma qualidade superior que atenda as exigências atuais de um mercado mais preocupado com o que está sendo adquirido e consumido. Desta maneira, atenção maior deve ser dada às práticas de bem-estar animal, principalmente quando consumidores primam por qualidade e segurança do produto consumido. Essa preocupação também se encaixa na não exploração da mão de obra, no menor uso de insumos externos e na maneira como está sendo conduzido o sistema produtivo. Os consumidores estão mais preocupados e mais interessados em saber como os animais estão sendo criados, alimentados e sacrificados, buscando assim produtos advindo de um histórico que transmita maior confiança e satisfação, com ética no sistema produtivo (BARCELLOS; BORTOLI; OLIVEIRA, 2008).

2.1 BEM ESTAR E A QUALIDADE DA CARNE

A partir do século XVI a Europa começou a se preocupar com o bem-estar animal, salientando que antes do abate os animais deveriam estar alimentados, descansados e hidratados. A primeira legislação sobre o bem estar surgiu em 1822 na Grã Bretanha; e no Brasil a lei envolvida no bem-estar surgiu em julho de 1934, desde então vem surgindo com o decorrer dos anos novas leis direcionadas ao bem-estar (LUDTKE et al., 2012). Segundo Almeida (2005), desde as décadas de 30 e 40 o Bem-Estar animal, vem sendo um assunto de preocupação para os envolvidos nos setores de produção quando destinados para consumo humano; mesmo que timidamente começou a ser inserido na legislação de países pioneiros como a Inglaterra, alguns requisitos de ordem humanitária na intenção e preocupação em estar evitando sofrimentos desnecessários aos animais.

O bem-estar animal é uma ciência que vêm se consolidando ao longo das décadas, e que compreende uma gama de combinações de comportamento animal, sendo estas a fisiologia do estresse, genética, nutrição, manejo e que tem como função melhorar a saúde básica e funcional dos animais. Deve-se evitar que os animais sintam medo, dor, ou outros estados negativos, e

assim permitir que os animais possam viver de acordo ao qual já estão adaptados (FRASER et al., 2008).

Existem várias definições sobre o bem-estar; um dos mais citados é a definição de Broom (1986), de que o bem-estar nada mais é do que o estado do organismo durante suas tentativas de se ajustar ao meio ambiente. O bem-estar animal significa dizer que o animal deve estar bem, livre de dor, fome, medo ou estresse.

Broom e Molento (2004), afirmam que para avaliar o Bem-Estar dos animais a consideração ética deve ser feita separadamente; depois de terminada a avaliação do Bem-Estar, a mesma irá prover as informações necessárias para que as decisões éticas venham a ser tomadas diante de uma dada situação. Os mesmos autores ainda relatam que quando feita a avaliação do Bem-Estar deve ser analisado as características do animal em si e não a algo que tenha sido proporcionado pelo homem. Destacam ainda que um critério essencial na identificação do bem-estar animal são as características expressadas pelo próprio indivíduo (animal) e não pelo que lhe é proporcionado pelo homem. Esses mesmos autores ainda relatam que o bem-estar seja definido de uma forma que os animais consigam expressar alguma relação com alguns conceitos como: suas necessidades, suas liberdades, adaptação, felicidade, capacidade de previsão, sentimentos, dor, ansiedade, medo, tédio, estresse e saúde.

Segundo Biazolli, Duarte e Honorato (2014), o bem-estar animal está relacionado de acordo com algumas deduções, e para que o animal se encaixe no conceito do bem-estar animal os mesmos devem atender alguns critérios como:

1. Sentir-se bem - não serem expostos em situações que causem medo ou dor ou qualquer estado desagradável quer seja de forma intensa ou prolongada.
2. Funcionar bem – no requisito de saúde como: crescimento, perfeito funcionamento comportamental e fisiológico.
3. Levar uma vida normal- poder se adaptar naturalmente.

De acordo com Ludtke et al. (2012), o bem-estar dos animais é avaliado através dos resultados das somatórias das liberdades; o comitê de Brambell desenvolveu o conceito das cinco liberdades, sendo mundialmente adotado, onde são avaliadas as cinco liberdades com o intuito de abranger todos os fatores que possam vir a interferir na qualidade de vida do animal que está submetido a uma dada produção. Essas cinco liberdades são:

- Os animais devem estar livres de fome e sede e de uma má nutrição,
- Livre de qualquer desconforto,
- Livre de situações que lhes causam dor, doenças ou injúrias,
- Devem ser livres para poder expressar seu comportamento natural,

→ Livre de medo e de estresse.

Conseguindo manter ou desenvolver ao máximo essas liberdades, os responsáveis conseguirão no final de sua produção obter um produto de qualidade e sem causar danos maiores na qualidade de vida dos animais, principalmente dos que estão destinados para o consumo humano (LUDTKE et al., 2012).

Para Grandin (1996), as causas básicas de problemas de bem-estar em plantas frigoríficas são: equipamentos e métodos de trabalho que causam estresse aos animais, distrações que atrapalham a circulação dos animais, falta de treinamento e capacitação de pessoas envolvidas no setor, má manutenção de equipamentos, e o estado dos animais que chegam aos frigoríficos onde serão abatidos.

2.2 FATORES PRÉ-ABATE QUE INTERFEREM A QUALIDADE DA CARNE

Concomitantemente a insensibilização inadequada e outras etapas *post-mortem* influenciam na qualidade da carne, e interferem diretamente na capacidade de retenção da água, cor e pH. Destaca-se a importância dessas etapas para aquisição de resultados economicamente satisfatórios e com isso redução as perdas ocasionadas por intermédio dos defeitos de qualidade da carne, assim como atender as exigência do mercado (LUDTKE et al., 2012). O aparecimento de carnes do tipo DFD (carne escura, de textura dura e seca) muito comum em bovinos, e PSE (carne pálida de textura mole e exudativa) comum em suínos, porém com alguns índices inferiores na carne bovina estão diretamente ligadas a práticas inadequadas no manejo *ante-mortem* (BRIDI, 2016; PAZ, 2009).

2.2.1 Qualidade da carne

Carne de qualidade pode ser definida como aquela que atende aos consumidores de forma confiável segura e acessível, considerando fatores nutritivos, organolépticos e sanitários (FELICIO, 1999). Atributos que envolvem a qualidade visual, gustativa e nutricional, interferem diretamente na escolha do produto pelo consumidor (SARCINELLI; SILVA; VENTURINI, 2007b).

De acordo com Paranhos da Costa (2002), um produto para ser visto como de qualidade deve ter como foco principal além da oferta de produtos seguros, nutritivos e saborosos, o compromisso com a produção sustentável e a promoção do bem-estar tanto humano quanto animal; assegurando a satisfação do consumidor, e a certeza de que está produzindo, sem causar danos ao meio ambiente. Felício (1999) alega que o consumidor ao adquirir a carne pressupõe que a carne adquirida seja proveniente de animais saudáveis, abatidos e processados higienicamente, advindo de uma verificação rigorosa; mantendo equilíbrio nutricional e sanitário.

Alguns fatores podem influenciar a qualidade da carne como: sanidade, aspectos visuais e olfativos, no entanto, o que define essa qualidade é a aparência, sabor, suculência, tempo de conservação e maciez. Tais aspectos estão intimamente ligados ao manejo realizado no pré-abate dos animais envolvendo operações que vão desde o preparo dos animais nas propriedades onde são criados, transporte, alojamento nos frigoríficos, até o atordoamento e abate dos animais (BIAZOLLI; DUARTE; HONORATO, 2014).

Em geral a qualidade da carne e da carcaça depende da interação de fatores intrínsecos: genética, o manejo alimentar, idade e o sexo, quantidade de gordura, e extrínsecos: condições de manejo, nutrição. Estes fatores podem atuar isoladamente ou em conjunto, e com isso definir qualidades físico-química, tecnológica e sensorial da carne (BRIDI, 2016; BRIDI; CONSTANTINO, 2009; LUCHIARI FILHO, 2006).

O manejo pré-abate envolve diversas etapas e situações que são desconhecidas pelos bovinos, e conseqüentemente interferem na qualidade da carne. Quando expostos a situações estranhas os animais são acometidos pelo estresse devido ao fato da realização de alguns manejos impróprios, destacando-se: o agrupamento de animais em lotes diferentes, confinamentos nos currais de espera, desembarque e condução para o atordoamento, uso de choque elétrico. Por conseguinte, o planejamento das instalações e treinamento pessoal deve ser realizado constantemente a fim de evitar ou minimizar o estresse causado nos animais, e com isso diminuir os índices de danos nas carcaças e na qualidade da carne. Desta forma observa-se que para garantir a produção de uma proteína animal de melhor qualidade na alimentação humana, é de fundamental importância que se trabalhem alguns requisitos como a genética, qualidade das instalações, bioclimatologia, proporcionando a homeostase desses animais em todo o processo produtivo, assim como o controle do estresse diretamente envolvido na condição de vida dos animais (PINHEIRO; BRITO, 2009).

2.2.2 Estresse

Diversos fatores interferem na qualidade da carne, um deles é o estresse que os animais passam seja no manejo dentro das propriedades, no transporte e até mesmo no manejo pré-abate. Uma definição de estresse normalmente é dada para indicar uma condição ambiental que for desfavorável para o bem-estar de um animal (STOTT, 1981).

Segundo Borges (2016), o estresse causado pelo estado fisiológico dos animais, é definido como uma síndrome dividida em três etapas, sendo elas: a reação de alarme, sua resistência e exaustão, apresentados pelos animais. O animal quando em situações estressantes, demonstram como primeiro estágio de resposta à reação de alarme. Neste estágio ocorrem alterações estruturais e funcionais do organismo como parte de um mecanismo de defesa, onde o animal devido à resposta fisiológica prepara o organismo para ações de fuga ou luta, causando uma mínima alteração da homeostase nos animais. No estágio de resistência demonstrado pelos animais ocorre redução na resposta de alarme; nesta fase ocorrem modificações progressivas nos mecanismos fisiológicos, de maneira que permita que o animal venha a responder ao agente causador do estresse, aumentando com isso a susceptibilidade de doenças denominadas de “doenças de adaptação”. A última resposta expressada por esses animais é a reação de exaustão, fase caracterizada pela fase crônica do estresse, nesta etapa o animal acometido pelo estresse tem suas ferramentas adaptativas exauridas contra o agente estressor, levando os animais muitas das vezes à morte.

Para Paranhos da Costa (2002), os fatores ou agentes causadores de estresse em animais de produção são causados, em sua maioria, no manejo pré-abate realizado com os animais, conferindo qualidade inferior da carne. Para Petrolini (2014), o estresse é um dos grandes vilões da qualidade da carne, podendo ser estresse mental, físico ou psicológico. Esse estresse passado pelos animais pode alterar drasticamente a queda de pH do produto final proporcionando assim uma qualidade inferior.

Relacionando a interferência do estresse com o pH final da carcaça, sabe-se que o processo de estresse envolve a atuação de hormônios como cortisol, adrenalina e noradrenalina e estes podem interferir diretamente na glicólise, sendo definida como todo processo que envolve as etapas de conversão do glicogênio ou glicose muscular em ácido pirúvico ou láctico (ROÇA, 2000). Desta forma estímulos que stressam os animais são canalizados através do sistema nervoso até o hipotálamo, ocorrendo liberação do hormônio da corticotropina (CRH), sendo transportado para a hipófise, estimulando a síntese e liberação de adrenocorticotropina

(ACTH). A ACTH estimula a liberação do cortisol nas glândulas adrenais e o sistema nervoso simpático-adrenal na secreção de hormônios como: catecolaminas, adrenalina e noradrenalina. Metabolicamente há o aumento da glicogenólise, da gliconeogênese, lipólise, concentrações séricas de glucagon, e diminuição da insulina, sendo que tais efeitos atuam sobre o organismo visando à prevenção ou mesmo a restauração dos níveis plasmáticos da glicose (LEME, 2011).

2.2.3 Glicogênio e declínio do potencial hidrogênico (pH)

Segundo Roça (2000), após a morte do animal, uma série de reações bioquímicas e estruturais acontece para que ocorra a conversão do músculo em carne; essas modificações são estritamente dependentes das condições e tratamentos *ante-mortem*, no manejo pré-abate e até mesmo em como é feito o armazenamento da carne.

O pH da carne por sua vez é determinado pela quantidade de glicogênio presente no músculo no momento do abate do animal. Carnes macias e de boa coloração apresentam pH em torno de 5,5, porém quando no músculo as reservas de glicogênio se apresentam baixas ao abate, haverá menos ácido láctico. Consequentemente o declínio do pH será menor, com isso o pH da carne fica em torno de 5,8 a 6,2 propiciando então em carnes mais escuras, duras e impróprias para consumo (PARANHOS da COSTA et al., 2002). Bovinos acometidos por estresse pré-abate podem ter suas reservas de glicogênio muscular total ou parcialmente exauridas. Desta forma o estabelecimento do *rigor mortis* pode ocorrer na primeira hora, mesmo antes da carcaça ser levada à câmara fria, pois não haverá reserva energética suficiente para sustentar o metabolismo anaeróbico e produzir ácido láctico capaz de fazer baixar o pH a 5,5, 24 horas *post-mortem* (FELICIO, 1999).

O glicogênio se faz importante nos estudos das alterações *post-mortem*, estando distribuído em todos os tecidos, porém a sua concentração no fígado e no músculo estriado é maior. Sua concentração hepática nos bovinos é de 1,5 a 4,0% do peso do órgão, no sangue apresenta algumas oscilações no decorrer do dia, quando os animais estão em jejum de 24 horas o valor pode ser inferior a 1%; nos músculos. Níveis de glicogênio no músculo antes do animal ser abatido definirão a formação do ácido láctico e, por conseguinte a queda do pH. O pH inicial dos bovinos assim que morrem está em torno de 6,9 a 7,0. Após 5 horas cai para 6,4-6,8. E após 24 horas cai para 5,5-5,9. (ROÇA, 2000).

De acordo com Ludtke et al. (2012), após o abate dos animais, algumas mudanças intensas ocorrem nos músculos dos mesmos, onde a circulação sanguínea é cessada; com isso o oxigênio e outros componentes que são ricos em energia (glicose), não chegam as células e não são removidos os produtos metabólicos celulares. Porém diante dessa ausência de oxigênio, o músculo consegue retirar energia de outras fontes como, por exemplo, do glicogênio que é convertido em ácido lático. Esse ácido lático é o responsável por realizar a queda do pH. A conversão do glicogênio em ácido lático é de suma importância nos processos metabólicos, podendo interferir significativamente na capacidade de retenção de água e na coloração final da carne. Contudo essa reserva de glicogênio no músculo pode ser afetada ou mesmo gasta antes do abate por vários motivos relacionados com os fatores envolvidos no pré-abate desses animais. Animais expostos a ambientes estranhos, jejum associado a exercícios intensos, fatores climáticos, densidade alta ou tempo de descanso, utilização de bastões elétricos ou ferrões no embarque e desembarque dos animais nas fazendas e frigoríficos são exemplos de fatos que afetam a estabilidade psicológica do animal.

Bridi (2016) e Fortaleza (2015), apontam sobre a importância do aferimento do pH da carne dos bovinos 24 horas após o abate. Animais que passaram por situações de um jejum muito prolongado ou que sofreram estresse demasiado antes do abate, acabam tendo exauridas suas reservas de glicogênio muscular, acarretando então em um pH que mesmo após as 24 horas após o abate, estará a cima de 6,0. O pH nesse valor apresentara anomalias na qualidade da carne conhecida como DFD (“Dark, Firm and Dry”) que significa uma carne que apresenta cor escura, de textura firme e que retém muita água em seu interior. A cor escura se dá ao fato de que devido à maior retenção de água neste tipo de carne, a luz é pouco refletida, dando assim a aparência de uma carne escura. Esses mesmos autores ainda relatam que entre os sexos que apresentam maior incidência desse tipo de carne é o macho inteiro, devido ao fato de serem animais mais agitados, e serem mais relutantes nas etapas dos processos de embarques nas fazendas até o momento do atordoamento nos frigoríficos.

2.2.4 Hematomas e contusões

Hematomas são traumas que tendem a afetar a resistência dos vasos sanguíneos, o que resulta em um extravasamento de sangue nos tecidos ou órgãos. As contusões são causadas por traumas agudos, sem que haja ferimentos externos e fraturas, esta por sua vez pode causar ao

animal dor e edema (inchaço), podendo em alguns casos ocorrer o aparecimento de graus elevados de extravasamentos sanguíneos (os hematomas). Tanto os hematomas quanto as contusões são providas devido ao manejo inadequado realizado com os animais durante sua produção ou mesmo no manejo pré-abate desses animais (LUDTKE, et al. 2012). Segundo Pabis (2011), uma simples lesão pode causar uma perda de até 400 g de carne, essas perdas podem ser evitadas somente através de trabalhos conscientes de produtores e pelas indústrias ou empresas responsáveis.

Levantamentos realizados por Paranhos da Costa et al. (2002), mostraram problemas relacionados com o manejo pré-abate que resultaram num aumento de hematomas nas carcaças, tais como agressões diretas e alta densidade, instalações inadequadas; transporte mal feito, com caminhões e estradas com estado de conservação questionáveis; animais muito agitados, devido ao manejo agressivo e de sua alta reatividade. De acordo com Grandin (2003), as contusões chegam a custar alguns milhões de dólares anualmente para o setor da carne bovina e também para as indústrias suínas. Os bovinos que possuem chifres apresentam duas vezes mais lesões nas carcaças do que o bovino mocho.

De acordo com Pereira e Lopes (2006) a redução do estresse em animais se faz importante durante o manejo com os mesmos, pois animais mais agitados durante esse processo tendem a correr mais risco de acidentes e consequentemente a contusões em suas carcaças.

No local onde se encontra a contusão forma-se uma aparência desagradável, sendo necessário o toalete das partes contundidas, isso causa nas carcaças perda de peso e de valor comercial, além de propiciar contaminações devido ao fato de que o sangue ser um meio adequado para o desenvolvimento microbiano. A coloração dos hematomas e contusões varia de acordo com a idade do trauma sofrido pelo animal. Quando os hematomas e contusões possuem uma coloração vermelho vivo significa que é um trauma mais recente podendo ser devido ao manejo dos animais durante o transporte ou por ferrões e bastões elétricos no desembarque dos animais. Com passar dos dias essa coloração vai se tornando esverdeada ou amarelada, esse tipo de trauma quando encontrado nos animais, significa que são mais antigos providos de manejos realizados nas propriedades onde eram criados (LUDTKE et al., 2012). Ainda sobre a classificação da idade dos hematomas Grandin (2003) concorda que quando a carne é lesionada em menos de 24 horas, sua determinação com precisão se torna mais complicada. Recomenda-se a classificação em dois grupos: lesão fresca com menos de um dia, e as mais antigas geralmente com várias semanas, sendo que estas apresentam um muco amarelo que é facilmente observado e que não ocorre naquelas. O muco amarelo pode ficar na musculatura do animal por meses.

2.3 MANEJOS PRÉ-ABATE

O manejo deficiente realizado com os animais durante as etapas que antecedem o abate causa aos animais estresse, além de contusões nas carcaças e alterações químicas, fisiológicas e biológicas na carne, onde o pH fica em um valor elevado, fazendo com que a carne fique mais escura (LUDTKE et al., 2012). O manejo pré-abate inadequado pode também comprometer o bem-estar animal e a qualidade das carcaças. Isso pode levar as lesões e perdas diretas na carcaça, causadas por fatores, como estresse, contusões, entre outros ligados diretamente a um manejo de má qualidade (PEREIRA; LOPEZ, 2006).

Destaca-se então a importância da realização do manejo racional, baseado nos princípios comportamentais e na biologia dos animais objetivando minimizar o estresse, otimizar as atividades, garantir segurança aos bovinos e colaboradores, ganhos na eficiência e melhoria direta na qualidade da carne no pré-abate, possibilitando maior acesso a mercados mais exigentes. Neste propósito, fornecer treinamento aos colaboradores sobre o comportamento dos animais em condições estressantes e aprimoramento constante no conhecimento técnico de todas as etapas de abate, podem influenciar de maneira positiva o produto final elaborado no frigorífico (PETROLINI, 2014).

2.3.1 Desembarque

Os animais recém-chegados do transporte devem ser desembarcados logo em seguida, e terem a sua disposição um local que nos frigoríficos são chamados de currais de espera. É neste ambiente que os animais permanecerão por tempo suficiente para se acalmarem e descansar e assim poder restabelecer suas reservas de glicogênio, para prosseguirem para as próximas etapas do abate (BORGES; ALMEIDA, 2004). Os mesmos autores relatam que a condução dos animais deve ser realizada de maneira menos estressante possível até a chegada da linha do abate. Desta forma as instalações devem ser favoráveis para a locomoção dos animais, possuindo geometria circular e pisos antiderrapantes, facilitando com isso a condução sem a ocorrência de quedas.

Durante o processo de condução dos animais dos currais de espera para as linhas de abate, é de fundamental importância que o uso de bastões elétrico ou ferrões, ou gritos sejam mínimos. Para se realizar corretamente esta etapa sem acometer os animais pelo estresse é recomendado fazer o uso de bandeiras para conduzi-los até a linha de abate. Esse processo requer muita calma dos responsáveis para que seja realizada com grandes sucessos (GOIÁS, 2016).

De acordo com Campagnol, Cunha e Toneto (2014) no momento do desembarque é importante que não açoite, excite, puxe pelo rabo ou orelhas ou quaisquer tipos de agressões feitas ao animal. Nesta etapa quanto menor for o uso do bastão elétrico menor o estresse no animal. O uso do bastão elétrico só é permitido depois de esgotadas todas as tentativas de retirar o animal do caminhão com tranquilidade. Os mesmos autores afirmam que os animais demoram cerca de 20 minutos para se adequar ou mesmo se acostumarem ao novo ambiente.

Cuidados nas instalações de toda a planta frigorífica, principalmente nos locais que realizam etapas pré-abate são essenciais para manter os animais seguros e com menor nível de estresse. Os bovinos são animais que apresentam uma visão em sua maioria monocular, visão está caracterizada devido às imagens captadas pelos olhos direito e esquerdo serem independentes em nível cerebral. Esse tipo de visão dificulta para o animal o momento de avaliar o ambiente em que está inserido. Essas avaliações são mais bem realizadas quando as informações são captadas pelos olhos direito e esquerdo formando somente uma imagem em nível cerebral, o que caracteriza uma visão binocular, como mostra na Figura 1. Outro fator é que de acordo com Souza (2008), os bovinos apresentam um ponto cego na parte de trás de sua cabeça. Essa diferença deve ser levada em consideração durante o manejo realizado com os animais, pois os bovinos têm dificuldades de distinguir um buraco de uma sombra, assustam-se com reflexos e não aceitam degraus. Daí a necessidade de atenção perante as estruturas e ao treinamento dos condutores (CHIQUITELLI NETO; PARANHOS DA COSTA; ROSA, 2003).

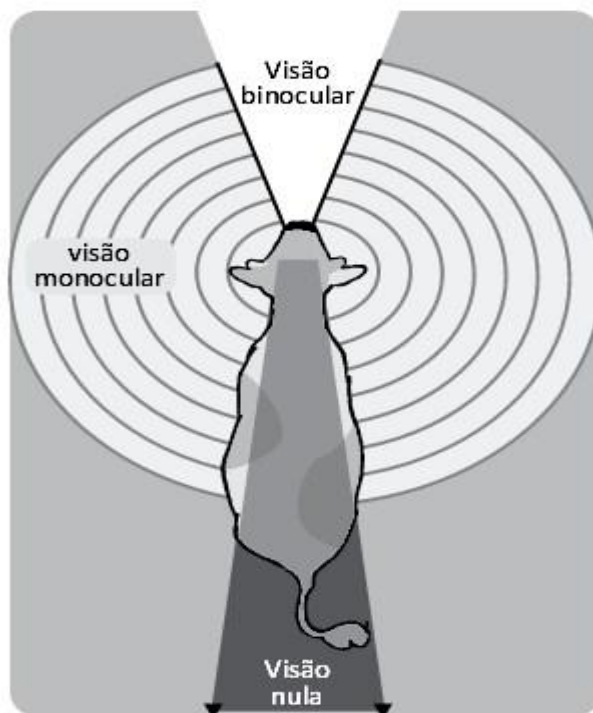


Figura 1: Representação da visão dos bovinos.

Fonte: Adaptado de Santos et al., 2016.

2.3.2 Recepção de animais

Assim que chegam ao frigorífico onde serão abatidos e após o desembarque, é realizada uma inspeção *ante-mortem* nos animais, onde se averigua o caráter sanitário. Posteriormente, os animais são separados em lotes de acordo com sexo, idade, categoria e direcionados aos currais de espera, onde ficarão em repouso e jejum (SARCINELLI; SILVA; VENTURINI, 2007b).

O curral de espera serve para que os animais advindos do transporte possam descansar e se recuperar, esse período de descanso melhora a qualidade da carne. Esta etapa serve para os animais recuperarem os níveis de adrenalina e de glicogênio presentes no sangue. E o jejum é feito com o propósito de reduzir o conteúdo gástrico, isso facilitará no momento de evisceração do animal eliminando possíveis contaminações da carcaça (SARCINELLI; SILVA; VENTURINI, 2007b). De acordo com Campagnol, Cunha e Toneto (2014) a dieta hídrica é usada até o momento do abate do animal, podendo esta ser de 24 horas ou quando a viagem dos animais até o frigorífico for menor que duas horas, ser reduzida para 6 horas. Neste período o acesso à água deve ser totalmente liberado, a água deve ser fresca, limpa e oferecida aos animais em abundância.

Os animais que durante o transporte se feriram ou apresentam qualquer tipo de enfermidade, são separados e levados para os currais de observação para que o médico veterinário responsável pela inspeção possa avaliá-los. (CAMPAGNOL; CUNHA; TONETO, 2014).

Após as etapas de chegada e descanso, os bovinos são conduzidos para uma rampa que dá acesso ao Box de atordoamento, durante este percurso o manejo realizado com os animais deve ser o menos estressante possível. Neste percurso, recomenda-se o uso de bandeiras e não o uso de equipamentos pontiagudos como ferrões. O uso do choque só é permitido em último caso, e sua aplicação só pode ser feita na região dos membros inferiores, por no máximo 2 segundos e na voltagem máxima de 60 V, ficando sempre atento ao número de vocalizações (GOIÁS, 2016).

Grandin (1999) relata que a vocalização do animal durante o manejo pré-abate é um indicador de que o animal está passando por algum tipo de injúria durante este manejo. Muitos animais vocalizam durante as conduções ao chuveiro e ao Box de atordoamento, sendo muitas vezes correlacionada ao uso de bastões elétricos ou a ferrões. Outros fatores são falhos no atordoamento, quedas ou até mesmo devido à falta de espaço que acaba causando pressão aos animais dentro do Box de contenção. A pesquisadora também indica um nível aceitável de vocalização no decorrer dos manejos pré-abate dos animais de até 3%, sendo os menores valores os melhores.

Outro fator importante é quanto à presença de pontos metálicos que possam provocar reflexos, ou ruídos de alta intensidade, pessoas ao redor, locais escuros podem representar barreiras que afetarão o avanço normal do animal pela linha de abate. Ainda na rampa de acesso ao Box de atordoamento, ocorre o banho por aspersão, e a água utilizada neste processo deve ser clorada com pressão de no mínimo 3atm, com tempo de banho de 3 minutos. Este banho serve para higienização do animal, para que ocorra uma esfola mais higiênica (GOIÁS, 2016).

2.3.3 Insensibilização

Atordoamento ou insensibilização é o processo aplicado ao animal, para proporcionar rapidamente um estado de insensibilidade, mantendo as funções vitais até a sangria (ROÇA, 2000). Esse procedimento é realizado após o banho de aspersão, onde os animais depois do

banho são encaminhados pela seringa ao Box de atordoamento, assim que chegam ao Box, os mesmos devem ser insensibilizados imediatamente, de forma rápida, sem causar excitação devido à demora (GOIÁS, 2016). Atualmente a indústria preocupa-se com o abate dos bovinos, buscando realizar o abate humanitário. Nesse intuito os colaboradores envolvidos no processo de abate tentam fazer com que esta operação seja o menos brutal possível, já que muitos trabalhos realizados a respeito do assunto mostram que o abate humanitário interfere significativamente na qualidade da carne. Diante deste fator, há o dever moral para o homem tratar com respeito todos os animais e com isso evitar os sofrimentos desnecessários no momento de abate. É imprescindível o treinamento especializado para os operadores e os responsáveis pela manutenção dos equipamentos, fazendo desta uma operação que não leve risco tanto para os animais quanto para os operadores de todo o processo de abate tornando mais eficiente todo esse processo (AIOLFI, 2013).

Há muito era utilizada para insensibilizar os bovinos a marreta, porém para que esta insensibilização fosse eficaz dependia de fatores como força e muita habilidade por parte do operador. Diante dos avanços tecnológicos e dos conceitos propriamente ditos da população em si com relação ao abate humanitário e bem-estar animal, no século passado, ocorreram modificações no setor de produção e abate com a mecanização dos instrumentos. Desta forma os métodos arcaicos como a marreta, foram sendo substituída pelas pistolas de dardo cativo, sendo este método quando realizado de forma correta e com uma manutenção em dia tem a capacidade de minimizar o sofrimento dos animais, assim como também os riscos de acidentes com os operadores durante o processo de abate. Todavia se mal manuseado pode acarretar aos animais sofrimento e aumentar a probabilidade de hematomas e consequentemente interferirem na qualidade final. O dardo cativo tem por finalidade promover a perda imediata da inconsciência no animal facilitando com isso a sangria do mesmo, sem causar a ele sofrimento no momento da sangria (LUDTKE et al., 2012).

De acordo com Roça (2001), o abate humanitário é o conjunto de procedimentos técnicos e científicos realizados nos animais destinados ao abate com a intenção de causar o bem-estar dos animais desde a propriedade rural quando são embarcados até a sangria nos frigoríficos onde são abatidos, causando-lhes o mínimo de estresse possível. Um dos métodos de insensibilização mais utilizados no Brasil no abate de bovinos é a pistola de dardo cativo com e sem penetração. Existem também outros métodos como a eletronarcose, marreta dentre outros (BIAZOLLI; DUARTE; HONORATO, 2014). A eletronarcose é um procedimento mais utilizado em abates de aves, suínos e etc.

O método de insensibilização mais eficiente para Roça (2001) e Neves (2008) é o da pistola pneumática de penetração. O abate quando realizado com a pistola pneumática, produz uma laceração cranioencefálica, que de acordo com os autores, uma insensibilização eficiente está relacionada com o processo de laceração no crânio do animal. De acordo com Ludtke et al. (2012), a pistola de dardo cativo penetrante ocasiona além da concussão, causam danos irreversíveis, este tipo de pistola causa hemorragia, lesões severas como laceração e perda do tecido neural. O local de insensibilização com a pistola penetrante é no plano frontal da cabeça do animal a ser abatido, no ponto de cruzamento entre duas linhas imaginárias entre o olho e a base dos chifres. A Figura 2 ilustra como deve ser insensibilizado o animal com a pistola de dardo cativo penetrante.



Figura 2-Ilustração de local de insensibilização com pistola penetrante.

Fonte: Adaptado de Ludtke et al. (2012)

A insensibilização com pistolas de dardos não penetrantes provoca no animal uma depressão do osso frontal sem que haja a perfuração do mesmo, resultando em uma perda imediata de consciência. Seu formato na maioria das vezes é similar a um cogumelo, devido a sua ponta. Por não haver uma perfuração no crânio do animal pelo dardo, os danos ao cérebro são menores em comparação com o dardo penetrante, porém este fato pode acarretar em um período de inconsciência mais curto, onde o tempo de insensibilização até a sangria do animal deverá ser de 30 segundos, a partir do primeiro disparo. A eficiência deste método de insensibilização será de acordo com a habilidade de quem está operando o aparelho, e também da contenção da cabeça do animal, sendo qualquer erro passível de falhas na insensibilização do animal lhe causado estresse pela dor devido ao fato de estar devidamente inconsciente. O posicionamento neste tipo de insensibilização é 2 cm acima do local indicado no método com a pistola penetrativa, acima do ponto de cruzamento entre as linhas imaginárias, como mostra na Figura 3 (LUDTKE et al., 2012).



Figura 3- Ilustração de como deve ser realizada a insensibilização com a pistola com dardo não penetrante.

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

O animal quando insensibilizado corretamente, passa por duas fases sendo estas a fase tônica e a fase clônica. Na fase tônica ocorre à perda da consciência do bovino, sua musculatura se torna contraída, os membros traseiros ficam flexionados e os dianteiros ficam estendidos, perde a respiração rítmica, a pupila fica dilatada, não apresenta reflexos corneal (o animal fica com o olhar fixo e vidrado), não pode ocorrer a rotação dos olhos ou mesmo estarem focados podendo este se ajustar o foco a uma imagem ou ambiente. Caso ocorra a rotação dos olhos é sinal de que o animal não foi devidamente insensibilizado (LEME, 2011; LUDTKE et al., 2012). Esses mesmos autores ainda citam que os animais devem apresentar a mandíbula relaxada com a língua solta, o animal neste estágio não pode vocalizar, caso ocorra é sinal de sensibilidade (dor).

Segundo Roça (2001) e Leme (2011), na fase clônica o bovino insensibilizado começa a apresentar espasmos musculares involuntariamente como coices, pedaleio, o animal pode urinar defecar. Para que se possa detectar possíveis falhas no momento da insensibilização o responsável deve averiguar um conjunto de sinais como a respiração rítmica associada à reflexos corneal e de estímulo da dor.

2.3.4 Sangria

A sangria é realizada através da ruptura dos grandes vasos do pescoço, utilizando-se facas devidamente esterilizadas, com o animal suspenso, com intuito de provocar de forma rápida e esbanjadora e completo escoamento de sangue desses vasos. Esta etapa do abate deve ser

efetuada logo após a insensibilização do animal, antes que o mesmo se recupere da insensibilidade de maneira que impeça qualquer dor ou sofrimento ao animal. A sangria deve ser realizada em no máximo 60 segundo após a insensibilização (SARCINELLI; SILVA; VENTURINI, 2007).

A sangria do animal deve ser realizada de acordo com a instrução normativa nº 03 de 2000 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, que relata que a sangria seja feita logo após a insensibilização do animal, sendo esta feita através do desligamento dos grandes vasos do pescoço no máximo um minuto após a insensibilização do animal. Efetuada a sangria o animal deve permanecer na calha suspenso por no mínimo 3 minutos, sendo permitidos nesta etapa, estímulos elétricos com intuito de acelerar as modificações *post-mortem* (BRASIL, 2000).

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 a obtenção de uma carne com maior capacidade de conservação é necessário a remoção de pelo menos 60% do volume total de sangue, sendo os 40% restante retido no interior dos músculos e nas vísceras (PISKE, 1982).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL

A pesquisa foi realizada em abatedouro frigorífico exportador estabelecido no estado de Mato Grosso na região Centro Oeste do país. Este estabelecimento é habilitado à exportação da carne bovina para diversos países, possui Serviço de Inspeção Federal, com capacidade média de abate de 1500 animais por dia. Foram analisados dados aleatórios no manejo pré-abate de 131 animais, durante o mês de setembro de 2016. Nesse período foram obtidas informações sobre a estrutura do estabelecimento, condições em que o manejo pré-abate dos animais é realizado e a sua influência na qualidade final da carne. Essas informações foram coletadas através de checklist (Apêndices) adaptadas de Almeida (2005).

Para obtenção dos resultados, foi utilizada uma análise estatística sendo uma distribuição normal aproximada para o número de ocorrências do evento em cada configuração de níveis das categorias, utilizando o programa R para realizar os testes de proporção para uma distribuição normal aproximada, com 95% de confiança.

3.2 AVALIAÇÃO ESTRUTURAL

Para avaliação estrutural do estabelecimento, durante as visitas ao estabelecimento, foram observadas instalações que possam contribuir com benefícios e/ou prejuízos relacionados ao bem-estar dos animais submetidos ao abate, sendo: as instalações dos currais, condições dos pisos, acesso ao Box de atordoamento, condições da sala de abate, box de atordoamento e tipo de equipamento utilizado na insensibilização.

3.3 MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES DE BEM ESTAR ANIMAL

Dados foram coletados via formulário autoexplicativo (Apêndice A) que abordou as seguintes informações: forma de condução ao box de atordoamento, avaliação de vocalização,

ocorrência de quedas e escorregões, insensibilização seguindo a metodologia de Almeida (2005). A averiguação do nível de quedas dos animais foi realizada de acordo com Grandin (1999), sendo classificados em: excelente: quando não há quedas; aceitável: menos de 3% de quedas; não aceitável: 1% de queda (neste caso o corpo do animal toca ao solo) e grave: considera-se neste caso 5% de quedas, e 15% de esbarrões.

A ocorrência de vocalização seguiu-se recomendações de Grandin (1999), sendo: excelente: 0,5% dos animais vocalizam; aceitável: até 3% dos animais vocalizam; não aceitável: 4 a 10% dos animais vocalizam e grave: mais de 10% dos animais vocalizarem.

3.4 HEMATOMAS

Para os hematomas foram realizados registros da quantidade e os locais dos hematomas (dianteiro, lombo, costela e traseiro) na linha de abate, logo após a esfolagem, de acordo com a metodologia utilizada por Almeida (2005). O método utilizado foi através da avaliação visual subjetivo, esse método por sua vez sentenciou as contusões e os hematomas assim como a localização e profundidade que são causadas nos períodos que antecedem o pré-abate dos animais.

Nas averiguações de profundidade ou grau de severidade, utiliza-se uma escala que vai 1 a 3 de acordo com os tecidos afetados, onde o grau 1 é classificado como superficial, que por sua vez atinge apenas os tecidos subcutâneos, este por sua vez geralmente é retirado na toaleta. O grau 2 é classificado como lesões médias, neste grau os animais apresentam hematomas que afetam tanto o tecido subcutâneo como o muscular e o grau 3 apresenta lesões profundas, que afeta com profundidade o tecido muscular e em alguns casos podendo chegar até o tecido ósseo (LUDTKE et al., 2012). A Figura 4 ilustra os graus de 1 a 3 sendo a primeira de grau 1, a do meio de grau 2 e a terceira de grau 3.



Figura 4: Ilustração dos graus de severidade dos hematomas.

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

3.5 AVALIAÇÃO DE pH

O pH foi aferido 24 horas *post-mortem*, no músculo *Longissimusdorsi* (pHu), após 24 horas do abate nas câmaras de resfriamento onde as carcaças permaneciam de acordo com os procedimentos natural do frigorífico. Foi utilizado nesta mensuração do pH um eletrodo de vidro ligado ao pHmetro portátil da marca METTLER TOLEDO. A figura 5 mostra a imagem do pHmetro utilizado nas coletas dos dados dos pHs dos animais avaliados em questão.



Figura 5: pHmetro portátil da marca Mettler Toledo utilizado nas aferições dos pHs dos animais avaliados.

Fonte: Arquivo pessoal

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sucesso do bem-estar animal necessita que as pessoas envolvidas em todo processo que antecede ao abate até as instalações frigoríficas construídas de maneira que não causem ao animal demasiado estresse. Ainda de acordo com Marchi (2012) tem-se dado pouco atenção à identificação e correção de pontos críticos, pois os mesmos variam tanto em níveis nacionais quanto a níveis internacionais.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO

Durante as avaliações se constatou que a capacidade de abate do estabelecimento frigorífico é de 1500 animais por dia, sendo a capacidade total dos currais de espera de 2.247 animais. Nos currais de espera era disponibilizado aos animais água potável à vontade, aspersões de água com intuito de climatizar o ambiente e diminuir o estresse dos animais devido ao clima. O piso dos currais era equipado com estruturas antiderrapantes tanto na entrada quanto na saída, proporcionando maior segurança aos mesmos para andarem, esse tipo de piso faz com que os animais caminhem com mais tranquilidade diminuindo índices de quedas e escorregões, o que causa menos estresse a esses animais. O período de descanso dos animais avaliados foi de 12 horas, sendo disponibilizada água à vontade, durante esse período.

De acordo com Ludtke et al. (2012) 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, esse ambiente tranquilo faz com que os animais no momento do abate sejam abatidos com menos estresse.

4.2 CONDIÇÕES DE BEM ESTAR ANIMAL

Todos os 131 animais avaliados foram abatidos com destinos para o Irã sendo, portanto, todos degolados, caracterizando “Abate Religioso” sendo primeiramente insensibilizados com pistola de dardo não penetrante. Os animais foram conduzidos dos currais de espera até o Box de atordoamento com a ajuda do uso de bandeirolas, nesse trajeto os mesmos passaram por um banho com água clorada 15ppm com intuito de higienização, nesse banho os animais permaneciam de 2 a 3 minutos, para que pudessem ir para o Box de atordoamento. A tabela 1 mostra os resultados encontrados das variáveis analisadas no decorrer do trabalho realizado.

Tabela 1- Resultados das variáveis analisadas, suas porcentagens e o total de animais analisados durante o decorrer do trabalho.

Variáveis Analisadas	% Ocorrência	Total de Animais Observados (unidade)
Vocalização	0	131
Escorregões	0,76	130
Hematoma total	67	43
Hematoma lado Esquerdo	47,32	62
Hematoma lado Direito	19,84	26
Quedas	0	131
Atordoamento/Insensibilização	0	131
Bastão Elétrico	5,34	126
Média do pH lado Esquerdo	5,62	131
Média do pH lado Direito	5,63	131

Fonte: Elaborada pela Autor.

4.2.1 Presença de quedas ou escorregões

Dos 131 animais avaliados somente um animal escorregou sem encostar o corpo ao solo na condução para o Box de atordoamento, observando um total 0,76% de escorregões, portanto fica classificado como aceitável à excelente (escorregões em menos de 3% dos animais) de acordo com Grandin (1999). O escorregão ocorreu durante a condução ao Box de atordoamento, devido ao piso molhado e pela agitação dos animais no momento em que eram conduzidos pelo trajeto. Nenhum dos animais sofreu queda no mesmo percurso. Isso condiciona a relação direta da importância das instalações e treinamentos dos profissionais e o bem-estar animal pré-abate. O fato de não haver quedas e escorregões ou baixíssimos índices de ambos significa dizer que

a condução dos animais, ou seja, o manejo realizado na indústria frigorífica está de acordo com as práticas de bem-estar animal, pois os animais não estão sofrendo com muito estresse.

No trabalho realizado por Cunha (2014) em um lote de 100 animais 14% escorregaram, sendo 2% após saírem do chuveiro, 5% no final da seringa e 7% dentro do Box de insensibilização. Os escorregões ocorridos na saída do chuveiro foram devidos a presença de água e fezes no corredor. Nos próximos relatos de escorregões, todos foram devido ao acúmulo de água no local. Cunha (2014) também relata a ocorrência de 30% de queda (quando o animal encosta o corpo ao solo) dos 100 animais avaliados.

Braga et al. (2010) dos 334 bovinos analisados, durante o manejo na condução dos animais dos currais de espera até a seringa 16 animais (4,8%) caíram e 17 (5,1%) escorregaram. A ocorrência de escorregões ou quedas durante essa condução é indicativa de instalações que apresentam um manejo realizado com os animais inadequado ou de que a planta frigorífica tenha uma estrutura que não atente os parâmetros de bem-estar animal.

Almeida (2005) em sua pesquisa analisou que as quedas aconteceram em maior número que os escorregões durante o manejo. O menor número de quedas registradas pelo autor foi de 8% e o maior foi de 22%. Com relação aos escorregões durante a condução para o box de atordoamento, somente 6,38% dos animais não escorregaram. O autor ressalta que o valor de escorregão ocorreu porque antes de ocorrer à queda houve um escorrega. O lugar onde mais houve quedas foi na seringa.

Os valores de escorregões encontrados durante as monitorações foram de 60,78% e 66,67%, ocorrido devido ao desequilíbrio dos animais durante a condução (ALMEIDA, 2005).

4.2.2 Ocorrência de vocalização durante a condução

De todos os 131 animais não houve nenhuma vocalização (0%) ou qualquer som audível dos mesmos. Resultado este que também se enquadra como excelente de acordo com Grandin (1999), já que os animais não apresentaram nenhuma vocalização. Marchi (2012) avaliando diferentes lotes de animais notou que nenhum dos lotes foram classificados na categoria excelente. 30% dos lotes foram classificados na categoria aceitável e 70% na categoria inaceitável e grave. Os machos castrados foram à categoria animal que mais vocalizaram. O mesmo autor relata que as vocalizações não causam aos animais perdas diretas, porém são

indicadores de excitação dos animais pelo manejo realizado por funcionários incapacitados para tal serviço.

No trabalho desenvolvido por Rebagliati et al (2008) realizado em dois frigoríficos na Argentina, com relação a vocalização notou-se que em um dos estabelecimentos 85,7% dos eventos foram classificados como excelentes e aceitáveis, já em outro estabelecimento 41,1% também tiveram a mesma classificação. Cunha (2014) também observou em seu trabalho a ocorrência de 22% de vocalização do total de 100 animais observados durante o trajeto do curral ao Box de insensibilização. O motivo desse resultado foi o uso do bastão elétrico na condução dos animais.

4.2.3 Uso de choques na condução para o Box de atordoamento

O uso do bastão elétrico no estabelecimento foi de 5,34%, resultado este aceitável, de acordo com Grandin (2013) nas plantas frigoríficas. A ocorrência de uso do bastão elétrico deve ser de no máximo 25%, sendo ideal a utilização em 5% ou menos das ocorrências para que seja classificado como excelentes. Grandin (2013) ainda relata que o uso do bastão elétrico deve ser feito somente para condução dos animais que se recusam a andar, porém não deve ser o primeiro recurso utilizado por quem está guiando os animais ao box de atordoamento. No estudo realizado por Marchi (2012) a utilização do bastão elétrico na condução dos animais na seringa foi de 70% dos lotes avaliados. E apenas 30% das averiguações foram consideradas aceitáveis.

Cunha (2014) em seu trabalho relata a utilização do bastão elétrico pelos funcionários durante todo o trajeto. Os mesmos funcionários portavam consigo um bastão elétrico portátil e utilizava sem receio algum nos animais durante a condução dos mesmos e em qualquer parte do corpo do animal. No trajeto do curral ao chuveiro o uso do bastão elétrico foi de 22% dos animais avaliados. O mesmo autor ainda relata que para que os animais saíssem do chuveiro e durante o trajeto até a seringa e dentro do Box de atordoamento foi feito o uso desse bastão. Sendo contabilizado o uso de 200 vezes em um lote de apenas cem animais.

Um manejo calmo e com menos uso de bastão elétrico reduz a quantidade de hematoma no animal. A parte com hematoma na carne não pode ser consumida. O uso excessivo do bastão elétrico causa ao animal perdas diretas como o caso do hematoma e indiretas interferindo na qualidade do produto (CUNHA, 2014).

4.2.4 Atordoamento e insensibilização dos animais

No estudo realizado, todos os animais foram atordoados e insensibilizados corretamente. Grandin (2002) analisando 21 plantas frigoríficas encontrou 81% de eficiência de insensibilização. As insensibilizações que não foram eficientes ocorreram por falta de experiência do operador responsável e manutenção ou até mesmo má manutenção dos equipamentos. Cunha (2014) observou que 28% dos 100 animais avaliados apresentaram vestígios de consciência logo após a insensibilização. O motivo desses animais ainda estarem consciente foi dado ao fato da manutenção da pistola pneumática. Marchi (2012) encontrou em seu trabalho uma eficácia de 53,5% de insensibilização com apenas um disparo. E 46,5% de animais mal insensibilizados, dessa 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.

O objetivo e importância de se insensibilizar o animal são de fazer com que este animal fique inconsciente no momento do abate para que o mesmo não sofra dor ou qualquer angústia, e com isso permitir uma melhor sangria. Deixando a atividade mais segura para quem a conduz e acima de tudo não causar demasiada dor ao animal. Para que o abate se caracterize no bem-estar animal é preciso que a insensibilização seja feita corretamente.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS HEMATOMAS NAS CARCAÇAS

De acordo com o resultado do teste de proporção para uma distribuição normal aproximada, com 95% de confiança (P -valor = 0.0355), se constatou que houve diferença significativa entre os números de hematomas em relação ao lado do animal (esquerdo, direito), para a região do Coxão. Para a região do Lombo não houve diferença significativa de números de hematomas de acordo com o lado do animal (esquerdo, direito), (P -valor = 0.7025).

A região do Gradil Costal apresentou diferenças significativas (P -valor = 5.069e-05) entre o número de hematoma em relação ao lado do animal. Os animais avaliados continham mais hematomas no lado esquerdo. Para região do Dianteiro fica constatado com o valor do teste de proporção (P -valor = 0.2373) que não existe diferença significativa de números de hematomas

de acordo com o lado do animal (esquerdo, direito). A tabela 2 demonstra o teste de proporção dos hematomas presentes nas carcaças, seus respectivos locais, intervalo de confiança, valor de P.

Tabela 2: Teste de proporção dos hematomas presentes nas carcaças

Local do hematoma	Lado do animal (esquerdo ou direito)	Intervalo de confiança	P valor
Coxão	Esquerdo	0.0054 _ 0.1830	0.03555
Lombo	Esquerdo e Direito	-0.0346 _ 0.0671	0.7025
Gradil Costal	Esquerdo	0.1249 _ 0.3742	5.069e-05
Dianteiro	Esquerdo e Direito	-0.0104 _ 0.0573	0.2373

Fonte: Elaborada pelo Autor

Dos animais analisados observou-se 67% de hematomas com grau do tipo 1. O local onde se encontraram mais lesões foi na região do Gradil Costal com 38,93% dos hematomas, sendo que o lado esquerdo do animal representou 27,48% dos 38%. O lombo apresentou 6,10% das lesões. Já o coxão apresentou 19,84% dos hematomas encontrados. O dianteiro representou 2,29% dos hematomas encontrados nas carcaças analisadas.

Marchi (2012) em seu trabalho encontrou maiores frequências de lesões na região do coxão em machos inteiros, um total de (80,8%), e em outras categorias analisadas a região anatômica mais afetada foi a do Gradil Costal. Os hematomas encontrados na região do Coxão vêm a ser de uma importância maior devido à presença das carnes nobres. Com relação às quantidades de hematomas encontrados nos animais, principalmente no lado esquerdo dos mesmos, a possível explicação para tal resultado é de que possa ter ocorrido durante o embarque, transporte ou desembarque desses animais, o que não foi averiguado no presente trabalho.

Almeida (2005) também apresenta em seu trabalho maior ocorrência de lesões nas carcaças do lado esquerdo do animal. Uma possível explicação para os resultados encontrados tanto no presente trabalho quanto no trabalho de Almeida, seja na saída do box de atordoamento que ao serem ejetados para a praia de vômito, saída está onde o animal caia geralmente do lado esquerdo.

Com relação aos graus de profundidade alguns animais apresentaram 67% de lesões de graus 1, enquanto 14,50% apresentaram lesões de grau 2 com hematomas que afetando o tecido

subcutâneo (tecido muscular). Nenhum dos animais avaliados apresentou hematomas de grau três. Santos e Moreira (2011) encontraram em seu trabalho realizado em um matadouro frigorífico localizado no Triângulo Mineiro em julho de 2009, um percentual de 92,13% de contusões nas carcaças analisadas, sendo considerados pelos autores todos os tipos de contusões, sendo elas desde pequenas e superficiais até as mais profundas.

Almeida (2005) relata em seu trabalho a significância dos hematomas nas carcaças e sua importância, já que essas lesões interferem diretamente na qualidade da carne acarretando assim perda da qualidade do produto. O que se pode observar também é o comprometimento dos rendimentos dos cortes cárneos, vida de prateleira e aparência.

Braggion e Silva (2004) em um trabalho realizado no Pantanal Sul-Mato-Grossense relatam que 100% das carcaças analisadas apresentaram algum tipo de lesão. Andrade, Silva e Roça (2009) verificaram que 88,5% das 209 carcaças avaliadas, apresentaram uma ou mais lesões totalizando uma perda de 96, 158 kg de carne.

Rebagliati et al (2008) relataram que as lesões de 1ª grau são as encontradas nas carcaças e as que menos causam perdas econômicas menores, porém prejudicam a aparência das meias carcaças. Os mesmos autores ainda relatam que estabelecimentos onde se apresenta nas carcaças lesões de grau 1 são indicadores confiáveis de estabelecimentos que primam pelo bem-estar animal nas indústrias

4.4 MÉDIAS DE VALORES DE pH NAS CARCAÇAS AVALIADAS

Os resultados de pH analisados de acordo com a análise estatística contendo 95% de confiança (P valor de 0.3410), não apresentaram efeitos significativos entre os lados direito e esquerdo dos animais. Não ocorreu nenhum tipo de anomalia na carne com relação aos valores de pH analisados. As médias dos valores de pH aferidos no músculo *Longissimus dorsi* ficaram em 5,62 no lado esquerdo do animal e do lado direito obteve a média de 5,63. A tabela 3 mostra o resultado da análise de pH.

Tabela 3: Análise de variância do pH dos dados pesquisados no frigorífico.

FV	GL	SQ	QM	FC	PR>FC
Tratamento	1	0.009408	0.009408	0.910	0.3410
Erro	260	2.688463	0.010340		
Total Corrigido	261	2.697871			
Intervalo de Confiança para M1-M2: [LI; LS]				[- 0.036740 ; 0.012740]	
CV (%):	1.81				

Fonte: Elaborada pelo autor.

FV: Fator de variação; GL: Grau de liberdade; SQ: Soma de quadrado; QM: Quadrado médio; FC: F. calculado; CV: Coeficiente de variação.

De acordo com os resultados das médias de pH de ambos os lados dos animais (esquerdo e direito) avaliados em questão, mostra que os manejos realizados com os mesmos durante as etapas pré-abate não causaram estresses demasiados aos animais para que seja consumido todas suas reservas de glicogênio, reserva esta responsável pela queda do pH. As averiguações do pH são de suma importância estando inteiramente relacionado a qualidade do produto que chega ao consumidor. Os valores de pH desejáveis ficam com valores abaixo de 5,8 sendo permitido no máximo 6,0.

Leite et al (2015) averiguaram médias de pH de diferentes lotes analisados, em um dos lotes a média foi de 5,76 sendo considerado como pH ideal, porém a maioria dos lotes obtiveram médias de pH com valores entre 5,83 e 5,90. Em um dos lotes as carcaças apresentaram médias de pH acima de 6,0, resultados esses tendo possíveis causas como falha no equipamento (pistola pneumática).

Neto et al (2009) encontraram valores de pH 24 horas post-mortem entre 5,95 e 5,71 sem diferenças significativas ($P>0.05$) entre os animais avaliados. O autor relata que mesmo os valores de pH 24 horas *post-mortem* apresentarem valores acima do que é recomendado pelas indústrias frigoríficas, que consideram valores ideais de pH abaixo de 5,8 não houve qualquer comprometimento na qualidade da carne, já que os valores se encontraram abaixo de 6,0 valor este máximo permitido. Os valores de pH acima de 6.0 em carnes são indicativos de carnes do tipo DFD (dura firme e não exudativa) parâmetro este que desqualifica a qualidade do produto.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho apresenta resultados que mostram comprometimento da indústria com o bem-estar animal. As quantidades de lesões comprovam que o manejo dentro da indústria segue as normas estabelecidas de bem-estar animal. Os valores de pH que apresentaram médias de 5,62 e 5,63 se encaixam no que é aceito pela literatura, assim como o fato de não ter ocorrido vocalização entre os animais e quedas. Com índice de escorregão baixo (0,76%), e todos os animais foram sendo insensibilizados corretamente, enfatizam o comprometimento com o bem-estar animal. As práticas de bem-estar no manejo pré-abate assim como em qualquer outro seguimento na área de manejo e criação animais, refletem na qualidade da carne a ser consumida. É de suma importância que os equipamentos frigoríficos estejam com sua manutenção em dia, assim como suas instalações, mão de obra, treinamento de funcionários, para que se consigam bons resultados dentro do setor.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, E.N; SILVA, R. A. M. S; ROÇA, R.O. **Manejo pré-abate de bovinos de corte no pantanal, Brasil.** Arch. Zootec, vol. 58, n. 222, p. 301-304. 2009. Disponível em: <<http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v58n222/art18.pdf>> Acesso em: 15 de Janeiro de 2017
- AIOLFI, A. L.; **Abate de bovinos em frigorífico no município de união da vitoria – PR.** 2013. 34 p. Monografia (Graduação em especialização em Defesa Sanitária e Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal), Centro de Ciência animal, Universidade Federal Rural do Semi Árido, 2013.
- ALMEIDA, L. A. M.; **Manejo no pré-abate de bovinos: Aspectos comportamentais e perdas econômicas por contusões.** 2005. 75 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Centro de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.
- BARBALHO, C. P. **Avaliação de programas de treinamento em manejo racional de bovinos em frigoríficos para melhoria do bem-estar animal.**2007. 70 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Centro de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista - Julio de Mesquita Filho, Jaboticabal – SP.
- BARCELLOS, J. O. J; BORTOLI, C. E; OLIVEIRA, B. C. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. **Ciência rural**, Santa Maria - RS, v. 38, n. 7, p. 2092 – 2096, outubro de 2008.
- BRAGGION, M; SILVA, R. A. M.S; **Quantificação de lesões em carcaças de bovinos abatidos em frigoríficos no pantanal sul-mato-grossense.** Corumbá MS, 2004. Disponível em: <[file:///C:/Users/Antonio/Downloads/COT45%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Antonio/Downloads/COT45%20(1).pdf)>. Acesso em: 14 de Janeiro de 2017.
- BARRETO, L. R.E. **Qualidade do manejo no frigorífico: efeitos no bem-estar animal e na qualidade da carcaça e da carne.** 2014. 57 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Centro de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal SP.
- BORGES, T. D; ALMEIDA, L. P. **Estudo sobre os processos de pré-abate de bovinos em matadouro – frigorífico de Uberlândia – MG, visando o bem-estar animal.** UFU: MG, 2004. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article>>. Acesso em: 19 de abril de 2016.

BORGES, T. D.; **Impacto do estresse no bem-estar dos animais e na qualidade da carcaça e da carne**. 2016. 134 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Centro de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal SP, 2016.

BRASIL. Ministério da agricultura e abastecimento. Instrução Normativa Nº 3, de 17 de Janeiro de 2000. **Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização Para o Abate Humanitário de Animais de Açougue**. In: Diário Oficial da União, Brasília, p.14, Seção 1.

BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Plano mais pecuária/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Assessoria de gestão estratégica – Brasília. MAPA/ACS, 2014a. 32 p.

BRASIL. Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Produção da Pecuária Municipal. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão**. Rio de Janeiro. IBGE, 2014b, 36p

BRAGA, J. S; ALBANO, T. C; POLONIO, J. D; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal no manejo pré-abate em abatedouro municipal da região sudeste do Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47, 2010, Salvador-BA. **Anais...** Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2010. Disponível em: <<http://www.labea.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2013/10/BRAGA-et-al-2010-BEM-ESTAR-ANIMAL-NO-MANEJO-PR%C3%89-ABATE-EM-ABATEDOURO-MUNICIPAL-DA-REGI%C3%83O-SUDESTE-DO-BRASIL.pdf>>. Acesso em 23 de Janeiro de 2017.

BRIDI, A. M. **Fatores que afetam a qualidade e o processamento dos produtos de origem animal**. Universidade Estadual de Londrina. Disponível em: <<http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Carnesecarcacasarquivos/FATORESQUEAFETAMAQUALIDADEDACARNE>> Acesso em: 9de abril de 2016.

BRIDI, M. A; CONSTANTINO, C. **Qualidade e avaliação de carcaças e carnes bovinas**. Paraná, 2009. Disponível em: <<http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/Qualidade%20e%20Avaliacao%20de%20Carcacas%20e%20Carnes%20Bovinas.pdf>>. Acesso em: 12 de abril de 2016.

BRIDI, M. A.; FORTALEZA, A. P. S.; Avaliação de carcaças bovinas. In: Odair José Kuhn et al. **Ciências Agrárias: Tecnologias e perspectivas**. Londrina PR: Universidade do Oeste do Paraná, 2015. P. 357 – 367.

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

BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M.; Bem-estar animal: Conceito e questões relacionadas – Revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 9, n. 2, p. 1-11. 2004.

BIAZOLLI; DUARTE, J. S; W; HONORATO, C. A. **Perdas econômicas devido ao manejo pré-abate: bem-estar animal**. 2014. Comunicação e Mercado/ Unigram. Disponível em:<<http://www.unigran.br/mercado/paginas/arquivos/edicoes/7/10.pdf>> Acesso em: 4 de abril de 2016.

CAMPAGNOL, P. C. B; CUNHA, F. M. F; TONETO, E. R. L.; **Manejo racional de bovinos no momento pré-abate. Conceitos e modelo de avaliação do comportamento dos funcionários e da infra-estrutura do frigorífico**. 2014. Uberaba- MG. Disponível em:<<http://www.iftm.edu.br/uberaba/cursos/posgraduacao-stricto-presencial/alimentos/dissertacoes/arquivos/2014/Fernanda.pdf>> Acesso em: 20 de maio. de 2016.

CUNHA, F. M. F. **Avaliação do manejo pré-abate e qualificação de funcionários em relação ao bem-estar animal**. 2014. 167 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Centro de Ciências e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Instituto Federal de Educação, Uberaba MG, 2014.

CHIQUELLI NETO, M; PARANHOS DA COSTA, M. J. R; ROSA, M. S. **A visão dos bovinos e o manejo**. 2003. Disponível em: WWW.milkpoint.com.br/sistemasdeprodução. Publicado em 22/01/2003. Acesso em: 08 de junho de 2016.

FELÍCIO, P. E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 36, 1999. **Anais...** Porto Alegre - RS: Sociedade Brasileira de Zootecnia. Disponível em: [HTTPS://www.fea.unicamp.br/arquivos/sbz1.pdf](https://www.fea.unicamp.br/arquivos/sbz1.pdf) Acesso em: 22 de maio de 2016.

FRASER, D; GALLO, C.; KHARB, R. M.; MCCRINDLE, C. M. E; MENCH, J; PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; PROMCHAM, K; SUNDRUM, A.; THORNBUR, 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. 2008.p. 22 – 56.

GRANDIN, T. **Buenas prácticas de trabajo para el manejo e insensibilización de animales**. 1999. Colorado EUA: Departamento de Ciencia Animal. 1999.15 p.

GRANDIN, T. El bien estar animal em lãs plantas de faena. In: CONFERÊNCIA ANUAL DE LA ASOCIACIÓN NORTEAMERICANA DE PROFESIONALES DEL BOVINO, 29, 1996, Colorado. **Anais...** Colorado: American Association of Bovine Practitioners. 1996. p. 22-26.

GRANDIN, T. **Como identificar as causas de contusões**. 2003. Colorado EUA. Universidade Estadual do Colorado, Fort Collins. 2003. 2 p.

GRANDIN, T. **Diretrizes Recomendadas de Manejo Animal & Guia de Auditoria: uma abordagem sistemática do bem-estar animal**. 2013. Publicado por: American MeatInstitute. 80 p. Disponível em: <file:///C:/Users/Antonio/Downloads/guia-de-manejo-e-auditoria-ami-08-2013.pdf>. Acesso em: 14 de Dezembro de 2016.

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.

GOIÁS. **Modelo agrodefesa** – Programa de Autocontrole. 15 p. Disponível em:<<http://www.agrodefesa.go.gov.br/publicacoes/insp-registro/programas-de-auto-controle/pac-16/712-pac-16-bem-estar-e-abate-humanitario-bovinos/file>> Acesso em 20 de maio de 2016.

LEITE, C.R; NASCIMENTO, M. R. B. M; SANTANA, D. O; GUIMARÃES, E. C; MORAIS, H. R. Influência do manejo pré-abate de bovinos na indústria sobre os parâmetros de bem-estar animal e impactos no pH 24 horas post mortem. **Bioscience Journal**. Uberlândia, vol.31, n.1, p.194-203, Janeiro/Fevereiro,2015.

LEME, T. M. C.; **Estresse e manejo pré-abate na qualidade da carne**. 2011. Universidade de São Paulo. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. São Paulo. Abril 2011. Disponível em: <[HTTP://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/11634/mod_resource/content/1/Aula%204b%20-%20Estresse%20Manejo%20Pr%C3%A9-abate%20na%20Qualidade%20da%20Carne%20ZAZ0073.pdf](http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/11634/mod_resource/content/1/Aula%204b%20-%20Estresse%20Manejo%20Pr%C3%A9-abate%20na%20Qualidade%20da%20Carne%20ZAZ0073.pdf)> Acesso em 20 maio 2016.

LUCHIARI FILHO, A.; Produção de carne bovina no Brasil qualidade, quantidade ou ambas. In: SIMBOI – SIMPÓSIO SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE, 2, 2006, Brasília DF. **Anais...** Brasília: Universidade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – USP, 2006. p.1 – 2.

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: WSPA, 2012. 148 p.

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), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal SP, 2012.

MEZZADRI, P. F. **Cenário atual da pecuária de corte-Aspectos do Brasil com foco no Estado do Paraná.** Curitiba, 2007. Disponível em:<<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/cenariopc.pdf>>. Acesso em: 28 de Março de 2016.

MORELATTO, A.M.; TERNOSKI, M.; **Abate humanitário de bovinos: Emprego de técnicas adequadas como garantia de bem-estar animal.** 2010.152 p. Monografia (Pós-Graduação), Centro de Ciências Biológicas e de Saúde, Universidade de Tuiuti do Paraná, Guarapuava, 2010.

NEVES, J. E. G. **Influências de métodos de abate no bem-estar e na qualidade da carne de bovinos.** 2008. 69 p. dissertação em (Mestrado em Zootecnia), Centro de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Jaboticabal – SP, 2008.

NETO, A.P; BRANCO, R. H; BONILHA, S. F. M; CASTILHOS, A. M; RAZOOK, A. G; FIGUEIREDO, L. A. Curvas de pH de carcaças de bovinos classificados para consumo alimentar residual. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA, 46ª, 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2009.

PABIS, J. C. **Opinião dos criadores sobre bem-estar animal: Percepção de sofrimento nos métodos empregados para criação dos animais de produção.** 2011. 67 p. Monografia (Graduação em Defesa Agropecuária), Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, 2011.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; COSTA e SILVA, E. V.; CHIQUITELLI NETO, M.; ROSA, M. S. Contribuição dos estudos de comportamento de bovino para implementação de programas de qualidade da carne. In: **Anais...** Encontro de Etologia, 20, 2002, p. 71-89, Sociedade Brasileira de Etologia: Natal – RN, 2002.

PARANHOS da COSTA, M. J.R. Ambiência e qualidade de carne. In: CONGRESSO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, ABCZ, 5, 2002, Uberaba MG. **Anais...** Uberaba: Grupo de Estudos e Pesquisa em Ecologia Animal, Jaboticabal, 2002. p. 1 -3.

PAZ, M. F.; **Características gerais da carne bovina e defeitos relacionados ao declínio do pH post mortem.** 2009. 43 p. Monografia (Graduação em Químicas de Alimentos), Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

PETROLINI, S. M. **Influência do bem-estar animal na qualidade da carne bovina.** 2014. 26 p. Graduação (Licenciatura em Ciências Biológicas), Centro de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade Educacional de Ituverava, Ituverava, 2014.

PEREIRA, C. S. A; LOPES, F. R. M. **Manejo pré-abate e qualidade da carne**. 2006. Disponível em: <http://cloud.cnpqg.embrapa.br/bpa/files/2013/02/Manejo-pr%C3%A9-abate-e-qualidade-da-carne.pdf>. Acesso em: 4 de junho de 2016

PINHEIRO, A. A; BRITO F. I. **Bem-estar e produção animal**. Sobral- CE, 2009. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/748310/1/doc93.pdf>. Acesso em 20 de maio de 2016.

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

REBAGLIATI, J. E; BALLERIO, M; ACERBI, R; DIAZ, M; ALVAREZ, M. M; BIGATTI, F; CRUZ, J. A; SCITELLI, L; ERGONZELLI, P; GONZALEZ, C; CIVIT, D; GHEZZI, M. D. Evaluación de las prácticas ganaderas en bovinos que causan perjuicios económicos en plantas frigoríficas de la República Argentina (2005). **Revista Eletrônica de Veterinária**, Argentina, v. IX. n. 10B, Outubro de 2008.

R Core Team (2015). R: A **Language and environment for statistical computing**. R **Foundation for Statistical Computing**, Viena, Austria. Disponível em: <URL <https://www.R-project.org/>>.

ROÇA, R. O. Abate humanitário de bovinos. Humane slaughter of cattle. **Continuous Education Journal**. v. 4, n. 2, p. 73 - 85, 2001.

ROÇA, R.O. **Modificações post-mortem**. Botucatu: FCA – UNESP, Botucatu SP, Artigo Técnico, Botucatu, 16p, 2000.

SANTOS, C. P. F; JAYME, G. D; OLIVEIRA, D.N; JAYME, G.C; PEREIRA, F. T. **Doma racional de bovinos**. Luz - MG, 2016. Disponível em: <<http://fazendacanoas.com/index.php>>. Acesso em: 26 de Agosto de 2016.

SANTOS, A. M; MOREIRA, M. D. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas abatidas em um matadouro-frigorífico do triângulo mineiro e suas perdas econômicas. **Revista Horizonte Científico**, v. 5, n. 2. Dezembro de 2011.

SARCINELLI, M. F; SILVA, L. C; VENTURINI, K. S. **Abate de bovinos**. Boletim Técnico – PIE. Universidade federal do Espírito Santo-UFES, 2007. 9 p.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Características da carne bovina**. Boletim Técnico – PIE. Universidade federal do Espírito Santo- UFES. 2007b, 6 p.

STOTT, G. H. What is animal stress and how it measured? **Journal of Animal Science**, v.l. 52, n. 1, p. 1 – 4. Janeiro 1981.

SOUZA, A. A. **Fatores visuais que influenciam o manejo de bovinos de corte**. Beefpoint. 2008. (Artigos Técnicos). Disponível em <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/manejo-racional/fatores-visuais-que-influenciam-o-manejo-de-bovinos-de-corte-44302/>>. Acesso em: 10 de junho 2016.

APÊNDICES

A - FORMULÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DE CONDIÇÕES DE BEM-ESTAR ANIMAL

DATA:

1. Atordoamento: Porcentagem de animais atordoados corretamente no primeiro disparo. Deve ser 95% ou mais para um score mínimo aceitável. Se falhar, o animal deve ser insensibilizado novamente imediatamente. 99% a 100% são excelentes.

C = atordoados corretamente _____. Percentual atordoadado corretamente

F = atordoamento falho devido à má manutenção da pistola _____. Percentual por má pontaria

E = erro devido à má pontaria no disparo _____. Percentual devido à má manutenção

Animal

1__2__3__4__5__6__7__8__9__10__

2. Insensibilização: Porcentagem de animais que estão insensibilizados na canaleta de sangria

Deve ser de 499/500, ou melhor. Os membros podem se debater, mas a cabeça deve estar frouxa e flácida. A tolerância é zero se iniciar algum procedimento de abate onde o animal apresente qualquer sinal de sensibilidade. Em 100 animais auditados deve haver 100% de insensibilização para ser aprovado em uma auditoria.

I = completamente insensível

M = movimentos oculares quando tocados _____. Percentual insensibilizado

MC = movimentos ciliares

RR = respiração rítmica

VO = vocalização

RR = Reflexo de correção de postura - animal tenta endireitar a cabeça enquanto está sendo içado aos trilhos.

Animal 1__2__3__4__5__6__7__8__9__10

3. **Escorregões e quedas:** Percentagem de animais que escorregam ou caem durante o manejo na rampa de acesso ao Box de atordoamento, seringa ou Box de atordoamento. Uma queda é anotada quando o corpo toca o solo. Este parâmetro poderá ser utilizado na rampa de desembarque de animais. Deve haver 99% ou mais animais sem quedas e 97% ou mais de animais sem escorregões. Pisos escorregadios frequentemente ocorrem em boxes de atordoamento e deixa o animal agitado, dificultando a insensibilização. Os pisos escorregadios devem ser observados.

S = sem quedas ou escorregões _____ Percentual de quedas

Q = quedas _____ Percentual de escorregões

E = escorregões

Onde ocorrem quedas ou escorregões?

Animal 1__2__3__4__5__6__7__8__9__10

4. **Vocalizações:** Percentagem de animais que vocalizam durante o atordoamento na rampa de acesso ao Box de atordoamento, seringa ou Box. Devem ser observados somente os casos ocorridos nestes locais. A “vocalização” é apenas para vocalizações audíveis. Deve-se ter 3% ou menos de vocalizações. Cada animal é computado com a alternativa **Vocalizar** ou **Não vocalizar**.

Razões para vocalizações

N = não vocalizou _____ Percentagem de vocalizações

C = choque

A = atordoamento

Q = queda ou escorregão

P = pressão excessiva na contenção

Animal 1__2__3__4u__5__6__7__8__9__10

B - FORMULÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DE CONTUSÕES EM CARCAÇAS BOVINAS

Data:

Sequencial	Localização da Lesão	Esquerda						Direita							
		Antiga			Recente			Antiga			Recente				
		Aus	1	2	3	1	2	3	Aus	1	2	3	1	2	3
	Coxão														
	Lombo														
	Gradil costal														
	Dianteiro														
	Coxão														
	Lombo														
	Gradil costal														
	Dianteiro														
	Coxão														
	Lombo														
	Gradil costal														
	Dianteiro														
	Coxão														
	Lombo														
	Gradil costal														
	Dianteiro														
	Coxão														
	Lombo														
	Gradil costal														
	Dianteiro														
	Coxão														
	Lombo														
	Gradil costal														
	Dianteiro														