

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

MILTON AURELINO DE ANGELO STEINHAUSER

**DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE DE BOVINOS SOBRE PARÂMETROS DE
QUALIDADE DA CARNE**

PONTES E LACERDA/MT
JANEIRO/2018

MILTON AURELINO DE ANGELO STEINHAUSER

**DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE DE BOVINOS SOBRE PARÂMETROS DE
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”.

Orientadora: Profa. Ma. Rafaeli Gonçalves Leite

PONTES E LACERDA
JANEIRO/2018

MILTON AURELINO DE ANGELO STEINHAUSER

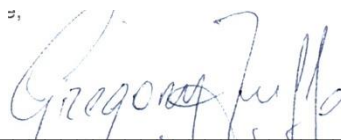
**DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE DE BOVINOS SOBRE PARÂMETROS DE
QUALIDADE DA CARNE**

“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”.

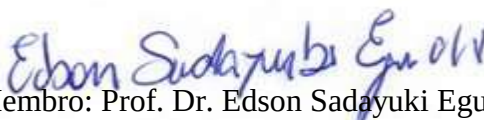
APROVADO EM: 11/01/2018



Profa. Ma. Rafaeli Gonçalves Leite
Orientadora/UNEMAT – Pontes e Lacerda



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



Membro: Prof. Dr. Edson Sadayuki Eguchi
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda

A minha família, a qual sempre me incentivou;
Ao meu pai Milton José Steinhauser (*in memoriam*);
Aos meus avós, Marinalva (*in memoriam*), Osmar (*in memoriam*), Luiza (*in memoriam*) e
Nicolau (*in memoriam*)
A minha mãe Osmary Antonia de Angelo Steinhauser;
As minhas irmãs Carla Eduarda, Maria Clara e Viviane
E minha sobrinha Isabela.
Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

A Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT- Câmpus Universitário de Pontes e Lacerda, o qual me possibilitou a conclusão do curso.

A minha mãe, meu maior agradecimento por ser sempre meu porto seguro, pelo amor incondicional, exemplo de força e superação, meu exemplo de vida, minha razão de viver. A você mamãe, agradeço.

As minhas irmãs Carla Eduarda, Maria Clara e Viviane pelo carinho dedicado e conselhos.

Agradeço imensamente as minhas tias (os) Ocinéia e Ocimara, por todo amor, carinho, vocês são as melhores tias/mães. AMO VOCÊS.

A Professora Ma. Rafaeli Gonçalves Leite pela orientação e paciência na elaboração deste trabalho, e pela amizade construída ao longo desse período. MUITO OBRIGADO!!

Agradeço imensamente aos membros da banca professores, Dr. Edson Sadayuki Eguchi e Dr. Gregory Juffo, por terem aceito participarem da minha banca, e por todas as considerações e contribuições.

Não poderia deixar de agradecer em especial as professoras, Dra. Adriana Fernandes de Barros, Dra. Jocilaine Garcia, Dra. Tatiani Botini, por todo o conhecimento transmitido, por toda ajuda, paciência e ensinamentos durante esses 5 anos de graduação.

Agradeço imensamente a todos os docentes do curso de Zootecnia, por todo o conhecimento transmitido, tenham a certeza que não seria possível a elaboração deste trabalho se não fosse toda a paciência e dedicação de vocês durante 5 anos de curso.

Aos servidores Eder Correia Salomão, Eliana Maria Quintino, Merik Rocha Silva, Rafael Brustolon e Simone Ap^a. R. Oliveira, pela amizade, parceria, e apoio em momentos de alegrias.

A meus amigos-irmãos da Republica “Pinga Porca”, Rosana Ascari, Debora Natal, Barbara Ascari, Jade Odara, e aos amigos e agregados, que sempre estavam presentes.

Aos meus colegas de turma e aos meus amigos que a Zootecnia me deu, Julianna Zilocchi, Rafael Miranda, Thais Andrade, Kayo Redivo, Olívio Redivo, Nubia Silva, Chayene, Renata, Alexsandra, Luanda, Marcelo (Tiririca), Brenda, com toda certeza os melhores momentos vividos. OBRIGADO PESSOAL!

"Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível."

(Charles Chaplin)

RESUMO

O mercado nacional e internacional de carne apresenta grande preocupação em relação aos aspectos de qualidade do produto final. Enquanto os pecuaristas e frigoríficos, expressam interesse relacionados com as perdas econômicas nas carcaças bovinas. A distância percorrida pelos animais da propriedade de origem até o frigorífico é um dos principais fatores que podem afetar os aspectos de qualidade da carne, sendo que, quanto menor a distância percorrida melhor será o desempenho dos bovinos, causando menos estresse e como consequência menor será o número de leões por animal resultando em menores perdas quantitativas e qualitativas nas carcaças. Esse fator quando aliado a situações que não seguem os princípios do bem-estar, podem agravar parâmetros de qualidade e consequentemente afetar o tempo de prateleira do produto final. Objetivou-se com este trabalho realizar um levantamento bibliográfico sobre influência da distância de transporte de bovinos até o frigorífico sobre os parâmetros de qualidade da carne.

Palavras-chave: Pré-abate, Bem-estar, Alterações produtos cárneos.

ABSTRACT

The national and international meat market is very concerned about the quality aspects of the final product. While the cattle ranchers and slaughterhouses, express interest related to the economic losses in the bovine carcasses. The distance traveled by the animals from the original property to the refrigerator is one of the main factors that can affect the quality aspects of the meat, and the smaller the distance traveled the better the performance of the cattle, causing less stress and as a consequence will be less the number of lesions per animal resulting in lower quantitative and qualitative losses in the carcasses. This factor when coupled with situations that do not follow the principles of well-being, can aggravate quality parameters and consequently affect the shelf life of the final product. The objective of this work was to carry out a bibliographical survey on the influence of distance from cattle to the refrigerator on meat quality parameters.

Keywords: Pre-slaughter, Welfare, Changes in meat products

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 MERCADO BRASILEIRA DE CARNE BOVINA.....	12
2.2 BEM-ESTAR ANIMAL	13
2.3 QUALIDADE DA CARNE	15
2.3.1 Padrão de Cor	16
2.3.2 Maciez	17
2.3.3 Capacidade de retenção de Água – CRA	18
2.4 FATORES PRÉ-ABATE QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DA CARNE.....	19
2.4.1 Estresse	20
2.4.2 Embarque	21
2.4.3 Transporte.....	22
2.4.4 Desembarque.....	23
2.5 INFLUÊNCIA DA DISTÂNCIA DO TRANSPORTE NA QUALIDADE DA CARNE.....	24
2.5.1 Relação do pH da carne com a distância do transporte.....	25
2.5.2 Relação da distância de transporte com a ocorrência de hematomas	27
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A produção de proteína de origem animal apresentou crescimento incessante no mundo, do mesmo modo que as exigências dos consumidores por produtos que atendam às suas necessidades. Os países importadores de proteína animal exigem melhores condições de produção, transporte e abate, a fim de diminuir o sofrimento dos animais (ZANELLA, 2007).

Grandes avanços aconteceram na bovinocultura de corte nos últimos anos e pesquisas são realizadas em áreas como melhoramento genético, nutrição e reprodução buscando por qualidade da carne (PARANHOS DA COSTA, 2002). Para Almeida (2005), o mercado está cada vez mais exigente quanto ao produto final, principalmente nos aspectos relacionados com qualidade e segurança da carne, o que impõe aos produtores uma mudança em todo setor produtivo, com o objetivo de promover uma visão abrangente e tecnicizada referente aos atributos de qualidade.

Os bovinos são passíveis a diversos eventos que causam desgaste físico e estresse durante o trajeto da propriedade rural até o estabelecimento de abate (MOUNIER et al., 2006). O transporte até o matadouro/frigorífico é um evento desconhecido aos animais, o que resulta constantemente estresse devido a fatores como privação de alimento e água, calor, frio, umidade, sons e movimentos (TARRANT; GRANDIN, 1993). De acordo com Cole et al. (1988) todos esses problemas são agravados quando aumenta a distância da propriedade ao local de abate.

A maior influência do transporte na qualidade da carne é a depleção do glicogênio muscular por atividade física ou estresse físico de maneira prolongada, o que promove uma queda anômala do pH *Post mortem*, originando a carne com anomalia DFD (*Dark, Firm and Dry*) (KNOWLES, 1999).

Outra influência que pode ser observada é a ocorrência de hematomas que serve como indicador de manejo inadequado. Entretanto é difícil estabelecer o momento que se originou, pois pode ser decorrente do embarque ainda na propriedade, no transporte, no desembarque e no próprio estabelecimento de abate (CIVEIRA et al., 2006).

O Brasil tem grandes oportunidades para se destacar ainda mais no setor da bovinocultura, uma vez que possui áreas para expandir a produção e demanda tanto do mercado externo quanto do mercado interno. Porém, para que o país consiga ampliar 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).

Duarte, Biazolli e Honorato (2014), destacam que o bem-estar animal se tornou assunto de interesse e preocupação da população quando se trata de animais de produção destinados para o consumo humano. Na Europa se encontra maior relevância sobre o assunto, 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.

Com este trabalho objetivou-se realizar um levantamento bibliográfico sobre a influência de diferentes distâncias de transporte de bovinos da propriedade até o frigorífico, sobre os parâmetros que interferem diretamente na qualidade final da carne.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As condições de transporte impostas aos animais durante a jornada até o frigorífico são de grande importância para o bem-estar dos animais (BROOM, 1992), e pode influenciar diretamente na qualidade da carne quando não são adequadas, pois isso gera um esgotamento do glicogênio muscular consequente de estresse agudo, o que diminui a maciez da carne (SCOTT SCHANNON; SCHAEFER; ALLAN, 1999).

Neste contexto, muita ênfase deve ser dada às práticas de bem-estar animal, principalmente quando consumidores se tornam mais exigentes em relação a qualidade e segurança do produto consumido. Cada vez mais há o interesse e preocupação de consumidores em saber como os animais estão sendo criados, alimentados e sacrificados. Desta forma ocorre maior busca de produtos advindo de um histórico que transmita maior confiança e satisfação, com ética no sistema produtivo (BARCELLOS; BORTOLI; OLIVEIRA, 2008).

2.1 MERCADO BRASILEIRO DE CARNE BOVINA

O Brasil é o país que mais se destaca no mercado mundial de carnes, especificamente na produção de carne bovina, dispondo de um dos maiores rebanhos comerciais do mundo e maior exportador de carne (SANTOS; MOREIRA, 2011), com um rebanho de 215,2 milhões de cabeças, um crescimento de 1,3% em relação ao ano de 2014. O Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo, Minas Gerais, Pará, Rondônia e Rio Grande do Sul, lideram os abates, com 76,6% dos abates no país (BRASIL, 2017).

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), demonstrou que o Brasil abateu 7,41 milhões de cabeças de bovinos no 4º trimestre de 2016, correspondendo um aumento de 1,2% em relação ao trimestre anterior, produzindo um total de 1,85 milhões de toneladas de peso de carcaça (BRASIL, 2017).

Florindo et al. (2015) relatam que um dos principais fatores que levaram crescimento da produção brasileira ocorreu devido a: melhoramento genético dos animais, melhoria no manejo das pastagens, quantidade de terras disponíveis, condições climáticas favoráveis, o que contribuiu para ganhos de produtividade.

Segundo Lima et al. (2012) as exportações apresentaram aumento a partir dos anos 2000, quando se iniciou uma reformulação da indústria frigorífica nacional, no qual as transformações econômicas ocorridas ainda na década de 1990 (estabilidade econômica, aberturada economia e privatizações) tornaram o Brasil um dos principais exportadores da proteína animal do mundo.

A União Europeia (UE) tornou-se mais exigente em relação a entrada da carne bovina brasileira, aumentando o processo burocrático e os requisitos sanitários, de qualidade e rastreabilidade do gado (BARBUT, 2014), esse fato ocorreu devido ao tamanho do rebanho, e às condições de: criação dos animais, a extensão do território destinado a criação de gado, a falta de tecnologia e gerenciamento no controle dos animais pelos produtores (REZENDE; LOPES 2004).

O clima, a extensão territorial e a disponibilidade de fatores de produção geram condições de competitividade na produção e industrialização, inclusive quanto à alta qualidade dos produtos (MIRANDA; MOTTA, 2001). Outro fator que contribui para a grande valorização da carne bovina Brasileira no mercado internacional é que a maioria dos bovinos tem como base alimentar o pasto.

2.2 BEM-ESTAR ANIMAL

Existem várias definições sobre o bem-estar animal, uma delas é relatada por Broom (1986) que define como o estado do organismo de se ajustar ao meio ambiente, ou seja, o animal deve estar livre de dor, fome, medo ou estresse. Broom (1991) propõe que as condições de bem-estar animal não deve ser um atributo dado pelo homem, e sim uma qualidade inerente ao próprio animal.

Broom e Molento (2004) relataram que apesar do bem-estar animal ser uma nova ciência, se tornou indispensável aos profissionais que interagem com animais e tem como objetivo que esses consigam expressar relação com conceitos como: necessidades, liberdades, felicidades, adaptação, controle, capacidade de previsão, sentimentos, sofrimento, dor, ansiedade, medo, tédio, estresse e saúde.

Segundo Hotzel e Machado (2004), o bem-estar animal exerce influência na qualidade e segurança do produto cárneo, essa afirmativa é relatada e observada por Schwartzkopf-Genswein et al. (2012) ao abordar que quando práticas adequadas são empregadas, no momento

de transporte por exemplo, reduzem a ocorrência de lesões, hematomas e fraturas, causados pelo estresse do animal.

Para avaliar o nível de bem-estar, a *Farm Animal Committee* (2009) criou os princípios conhecidos como “cinco liberdades”:

1. Livre de fome e sede, com fácil acesso a água fresca e a uma dieta que mantenha sua constante saúde e vigor.
2. Livre de desconforto, proporcionando um ambiente apropriado, incluindo abrigo e uma área de descanso confortável.
3. Livre de dor, ferimento ou doença, com a prevenção ou diagnóstico rápido e tratamento.
4. Liberdade para expressar seu comportamento normal, proporcionando espaço suficiente, instalações adequadas e a companhia de animais da própria espécie.
5. Livre de medo e estresse, assegurando condições e tratamento que evitem o sofrimento mental.

Com base nas leis da liberdade, muitos países, inclusive o Brasil, regulamenta as políticas e legislação de bem-estar.

Os consumidores estão cada vez mais interessados em como o seu alimento é produzido, associa-se a isso a forte concorrência de mercados mundiais compradores de carne o que resulta em novos conceitos de produção e benefícios de países produtores. O bem-estar animal passa a ser parte complementar dos cálculos do valor econômico dos produtos de origem animal. Atualmente existem estudos detalhados do impacto que o padrão de bem-estar pode ter nas relações custo benefício em sociedades com demanda mais desenvolvida pelo bem-estar animal (MOLENTO, 2005; OLIVEIRA; BORTOLI; BARCELLOS, 2008).

O bem-estar dos bovinos durante o manejo pré-abate pode ser medido pela - avaliação de hematomas nas carcaças, que além de ser um bom indicativo de problemas de bem-estar, traz informações sobre a qualidade de carcaças e da carne (PARANHOS DA COSTA et al., 2012).

Uma teoria inicial sobre essa afirmação é que, como a maioria dos sistemas de produção do Brasil é extensiva, com pouca interação humano animal, as influências de manejos aversivos, com agressões diretas frequentes aos animais, aumentam as chances de ocorrência de hematomas nas carcaças. Associado a isso tem-se que 90% dos rebanhos são formados por raças Zebuínas, que tem como característica serem mais reativas quando comparadas com as raças Taurinas (VOISINET et al., 1997).

A combinação destes fatores de risco, manejo agressivo e animais altamente reativos pode ser responsável por aumentar a incidência de carcaças e carnes com problemas de qualidade, como por exemplo a ocorrência de hematomas (VOISINET et al., 1997).

Diante do exposto o bem-estar-animal pode ser proposto como instrumento de prevenção e de assessoria aos criadores, fonte de informação para a elaboração de normas e de esquemas de qualidade para os consumidores (NAPOLITANO et al., 2005), com base em índices indiretos, derivados a partir de uma combinação de observações diretas, registros e estimativas do criador (WEBSTER, 2005).

Duarte, Biazolli e Honorato (2014) relataram que para o animal estar incluído no conceito de bem-estar animal ele deve atender alguns critérios como:

1. Sentir-se bem - não serem submetidos a situações que lhes proporcionem medo ou dor ou/a situações desagradáveis de forma intensa ou prolongada.
2. Funcional bem – crescimento, perfeito estado comportamental e fisiológico.
3. Levar uma vida normal – durante seu desenvolvimento e do uso de sua capacidade de adaptar-se naturalmente.

2.3 QUALIDADE DA CARNE

Durante vários anos a operação do abate de animais era considerada de baixo nível técnico e científico, não sendo realizadas pesquisas pelas universidades. Esse processo começou a ganhar importância quando se notou que os fatores que antecedem o abate influenciam na qualidade da carne (SWATLAND, 2000).

Nas operações durante manejo pré-abate, estão inseridas diversas etapas e situações que são desconhecidas pelos bovinos e conseqüentemente interferem na qualidade da carne, isso porque quando expostos a situações estranhas os animais são acometidos pelo estresse (DUARTE; BIAZOLLI; HONORATO, 2014).

Pascoal et al. (2011) relatam que grande importância foi dada ao tema ultimamente, devido a decorrência das perdas econômicas. A partir disto, pesquisas foram realizadas com o objetivo de estudar métodos que identifiquem quais os fatores que causam prejuízos econômicos para a cadeia produtiva da carne.

A qualidade da carne vem sendo cada vez mais exigida pelo mercado consumidor, tanto internacional quanto nacional. O termo qualidade possui uma definição ampla que envolve vários aspectos que inter-relacionam fatores no 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).

Com relação a qualidade de produtos cárneos existem alguns fatores primordiais tais como: aparência, sabor, suculência, tempo de conservação e maciez. Esses aspectos podem ser determinados no período pré-abate dos animais, que envolve operações como preparo dos animais ainda na propriedade, transporte, alojamento no frigorífico, até o atordoamento e abate (DUARTE; BIAZOLLI; HONORATO, 2014).

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

2.3.1 Padrão de Cor

A cor da carne bovina *In natura* é um dos principais atributos que contribuem para a sua aparência e é o principal atributo de qualidade observado pelo consumidor no momento da compra. A coloração desta carne *In natura* é decorrente principalmente, da concentração e da forma bioquímica dos pigmentos de mioglobina e dos atributos físicos, como por exemplo as propriedades de dispersão e absorção da luz (HUGHES et al., 2014; MANCINI; RAMANATHAN, 2014).

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, sexo, idade, tipo de fibra e localização do músculo. A mioglobina pode ocorrer por meio de três formas químicas: deoximioglobina, oximioglobina ou metamioglobina (TROY; KERRY, 2010).

A deoximioglobina (Mb^+) possui ferro no estado ferroso (Fe^{+2}) e é determinada pela ausência de ligante na sexta posição do grupo heme. A Mb^+ possui coloração vermelho púrpura (Figura 1-A) e é responsável pela coloração da carne logo após o corte ou depois de ter sido armazenada a vácuo. A oximioglobina (O_2Mb) apresenta coloração vermelho brilhante (Figura 1-

B) e é formada após a exposição da Mb^+ ao oxigênio atmosférico, visto que este se liga a sexta posição do Fe^{+2} . A partir da formação da O_2Mb , resultante da oxigenação da Mb^+ , é determinado a intensidade da cor vermelha inicial, após a oxigenação. Desta forma, a O_2Mb será responsável pela cor da carne bovina *In natura*, considerada como ideal preferida pelos consumidores. A formação química da Mb^+ e O_2Mb pode transformar-se em metamioglobina (MMb) a partir da oxidação do ferro no estado ferroso (Fe^{+2}) nativo ao estado férrico (Fe^{+3}), a qual implica sua ligação com o oxigênio, ocasionado uma coloração amarronzada (Figura 1-C) a carne fresca, que não é bem aceita pelos consumidores (MANCINI; HUNT, 2005; TROY; KERRY, 2010).

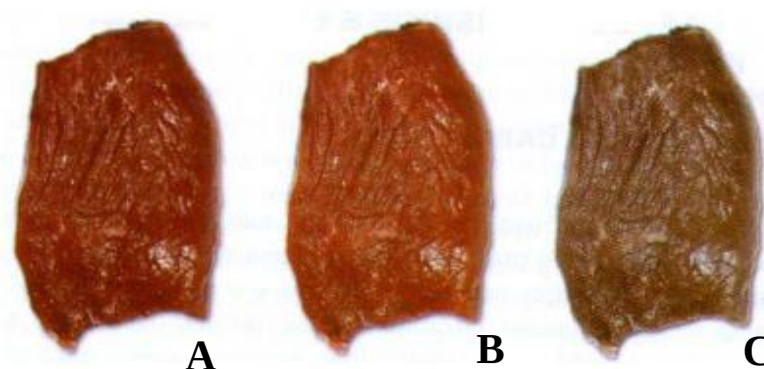


Figura 1- Coloração da carne. Carne com mioglobina (Mb) reduzida, de coloração vermelho púrpura (A), Carne com oximioglobina (O_2Mb), de coloração vermelho brilhante (B), Carne com metamioglobina (MMb), com coloração marrom (C).

Fonte: <https://pt.slideshare.net/ediorgenespaes/cor-em-carnes>.

2.3.2 Maciez

Devido a demanda crescente por carne de qualidade, pesquisas foram realizadas e demonstraram que a maciez da carne bovina é considerada o atributo de qualidade mais importante para o consumidor (JATURASITHA et al., 2004).

Segundo Chriki et al. (2012) 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 do *Rigor mortis* e pela proteólise *Post mortem* das proteínas miofibrilares e citoesqueléticas.

Girard et al. (2012) relatam ainda que a maciez da carne é reduzida quando há grande quantidade e 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 do animal.

O processo de amaciamento é uma característica de qualidade que envolve diversos fatores. Dentre estes, fatores *Ante mortem*/intrínsecos e *Post mortem*/extrínsecos. Os intrínsecos são relacionados com: genética/raças, sexo do animal, alimentação oferecida durante a vida do animal, idade ao abate, comprimento do sarcômero, presença e quantidade de tecido conjuntivo, deposição de gordura intramuscular (marmorização). Fatores extrínsecos como: estimulação elétrica, *Rigor mortis*, temperatura de resfriamento, tempo de maturação da carcaça, além dos efeitos causados pela ação de enzimas proteolíticas nas fibras musculares (BELEW et al., 2003).

As enzimas proteolíticas encontradas no músculo esquelético, são as chamadas calpaínas (CDP), e catepsinas que degradam as proteínas miofibrilares (KOOHMARIE et al., 1991), contribui para alterações na maciez através da degradação de proteínas do músculo (BOWLING et al., 1987).

Segundo Geesink (2006) outro fator que interfere negativamente na maciez da carne é a extensão de queda do pH, afetando a natureza de ligação da água com as proteínas, no qual afetara a estrutura física e capacidade de retenção de água - CRA. Além disso, o pH afeta as atividades das enzimas proteolíticas, na qual estão relacionadas no processo de conversão do músculo em carne.

Essas variações limitam a aceitabilidade da carne bovina *In natura*, a qual implica na insatisfação do consumidor, e consequentemente reduz o consumo (TROY; KERRY, 2010).

2.3.3 Capacidade de retenção de Água – CRA

Capacidade de retenção de água (CRA) é o termo utilizado para referir-se à capacidade de um produto de reter água em sua estrutura, podendo ser utilizada em diferentes alimentos (KNEIFEL et al., 1991; RAMASWAWY et al., 2013) isto é, a habilidade da carne de reter água na presença de forças de compressão, gravidade e cisalhamento e processamentos tecnológicos, como maturação, cozimento e congelamento (SILVA SOBRINHO et al., 2005).

De acordo com Roque-Specht et al. (2009), os principais fatores responsáveis pela diminuição da CRA é a formação de ácido lático e consequentemente a queda do pH *Post mortem*.

Para Huff-Lonergan e Lornegan (2005), a CRA é umas das características mais importantes ao ser avaliada para a determinação da qualidade da carne, isso devido ao fato de prejudicar diretamente o aspecto nutricional, aceitabilidade, textura e cor, que são fatores importantes à serem analisados pelos consumidores em relação a qualidade.

Segundo Offer e Knight (1998) a perda de peso da carne pela falta de capacidade do tecido de reter água, pode chegar em média, a 1-3 % em cortes frescos. Em casos de anomalias como PSE (*pale, soft, exudative*) pode chegar à 10% (MELODY et al., 2004). As más condições de transporte, condições pré-abate temperatura inadequada e umidade relativa, são fatores que contribuem para a redução da CRA, em razão de tratar de uma condição estressante para os animais (SCHWARTZKOPF-GENSWEIN et al., 2012; MARCHI et al., 2010).

Fatores de estresse, frequentemente, levam a respostas comportamentais e fisiológicas que podem contribuir para a redução de rendimento da carcaça e alterações na qualidade da carne (LUDTKE et al., 2012). Os animais quando sujeitos a condições estressantes desencadeiam aumento no metabolismo, devido a liberação desordenada de cálcio, e como consequência o aumento da temperatura corporal (LESIÓW; KIJOWSKI, 2003).

Desta forma, para manter a temperatura interna do corpo em seus níveis regulares, ocorrem diversas variações bioquímicas e fisiológicas, para que sua homeostase seja mantida (BAETA; SOUZA, 1998). De acordo Owens (2000) essas reações metabólicas aumentam a produção de ácido lático e a rigidez muscular. Quando associadas a alta temperatura corporal logo após o abate, promovem uma desnaturação e perda de solubilidade das proteínas musculares, e com isso aumenta a perda de peso por gotejamento, perda de peso por cozimento e diminuição da capacidade de retenção de água (VAN LAAK et al., 2000).

2.4 FATORES PRÉ-ABATE QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DA CARNE

A qualidade da carne é influenciada por diversos fatores em função do bem-estar de bovinos de corte, principalmente aqueles que antecedem o abate, sendo o transporte uns dos principais problemas ocasionando lesões na carcaça, estresse fisiológico e perda de rendimento (DINIZ et al., 2011). Cuidados devem ser tomados desde o preparo dos animais na fazenda para envio ao frigorífico, até o momento do atordoamento já dentro da sala de matança (EVANGELISTA, 1992).

Segundo Dalla Costa et al., (2006) 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.

Essas alterações comportamentais influenciam nos produtos e subprodutos dessas espécies, tendo como resultado mudanças de textura, sabor, e por vezes, liberando substâncias produzidas durante o período de estresse originado no manejo pré-abate (BARBOSA FILHO; SILVA, 2004).

A melhoria nas práticas de manejo pode tornar os sistemas produtivos mais competitivos, no qual, além de evitar perdas, torna possível o incremento na produção com a melhoria e a adequação no manejo dos animais, no qual permite oferecer produtos com uma melhor qualidade final, com atributos de maior valorização pelos principais mercados internacionais, como a União Europeia (OLIVEIRA et al., 2008).

2.4.1 Estresse

O estresse animal é classificado de dois tipos: estresse mental (psicológico) e estresse físico (STOTT, 1981). O estresse psicológico pode ser desencadeado por um meio hostil ou não familiar, assim como por restrições de seus movimentos, manejo e ambientes novos. Já o estresse físico pode ser decorrente por fome, sede, fadiga, lesões, temperaturas extremas, técnicas de contenção, anestesia ou cirúrgica (GRANDIN, 1997; STOTT, 1981).

Grandin (1998) elenca alguns sinais de ansiedade e medo que são observados em bovinos, sendo esses o aumento da velocidade do movimento da cabeça para cima, olhar ao redor, sudorese, orelhas em forma de radar em direção ao indivíduo que lhes intimidam.

Segundo Gomide, Ramos e Fontes (2006) o medo pode ser considerado o fator que mais estressa, isso por elevar os níveis hormonais a valores que nenhum outro agente estressor físico faz. Os animais são capazes de associar movimentos bruscos a predadores, por esse motivo, durante o processo de condução os operadores devem realizar movimentos que mantenham o gado calmo de forma suave.

Borges (2016) divide o estresse causado pelo estado fisiológico dos animais em três etapas, sendo elas: reação de alarme, resistência e exaustão, apresentado pelos animais. O animal quando em situações estressantes apresenta como primeiro estágio de resposta a reação

de alarme. Neste, ocorre alterações estruturais e funcionais no organismo como parte de um mecanismo de defesa, em que o animal devido à resposta fisiológica prepara o organismo para ações de fuga ou luta, o que causa uma mínima alteração da homeostase nos animais. No estágio de resistência, ocorre a redução da resposta de alarme, nesta fase ocorrem modificações progressivas nos mecanismos fisiológicos, de forma que permita que o animal responda ao agente estressor. Já no último estágio, a resposta expressada pelos animais, é a de exaustão, fase está caracterizada pelo estresse crônico, onde o animal acometido tem suas funções adaptativas exauridas, levando os animais muitas das vezes a morte.

De acordo com Paranhos da Costa (2002), os fatores ou agentes estressores em animais de produção, são desencadeados em sua maioria, pelo manejo pré-abate realizado com os animais, atribuindo qualidade inferior da carne. Para Petrolini et al. (2013), o estresse é um dos grandes problemas que interferem na qualidade da carne, podendo ser procedente do estresse, físico ou psicológico.

Correlacionando a interferência do estresse do animal com o pH final da carcaça, se sabe que o processo de estresse implica na atuação de hormônios como o cortisol, adrenalina e noradrenalina, sendo estes capazes de interferir diretamente na glicólise, responsável por todo o processo que envolve as etapas de conversão do glicogênio ou glicose muscular em ácido pirúvico (ROÇA, 2000).

Deste modo estímulos que estressam os animais, são canalizados através do sistema nervoso até o hipotálamo, havendo a liberação do hormônio corticotropina (CRH) transportado até a hipófise, que estimula a síntese e liberação de adrenocorticotropina (ACTH), responsável por estimular a liberação do cortisol nas glândulas adrenais e o sistema nervoso simpático-adrenal na secreção de hormônios como: catecolaminas, adrenalina e noradrenalina. Metabolicamente há aumento da glicogenólise, lipólise, concentrações séricas de glucagon, e diminuição da insulina, tal efeito atua sobre o organismo visando a prevenção ou mesmo a restauração dos níveis plasmáticos da glicose (LEME, 2011).

2.4.2 Embarque

O processo de embarque dos animais na fazenda é considerado o início do processo pré-abate, em que os animais ficam mais susceptíveis a desencadear o processo de estresse (PEREIRA, 2006). De acordo com Filho e Silva (2004), o aumento desse estresse é resultado

da ausência de conhecimento sobre bem-estar animal por parte dos responsáveis pelo embarque e transporte, e muitas vezes utilizam ferrões ou choques elétricos, comprometendo a qualidade da carcaça.

O manejo durante carregamento dos animais pode refletir no bem-estar animal (DARIO, 2008). 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).

Quintal (2011) relata ainda a importância da separação e a preparação dos animais com antecedência, formando pequenos grupos, de acordo com raça, peso, sexo, idade. Caso seja necessária a mistura de diferentes lotes, esses devem ser pré-misturados pelos menos com 24 horas de embarque. Segundo Gomide, Ramos e Fontes (2006) animais em pastos distantes devem ser previamente conduzidos próximo ao local de embarque, deve ser feito com pelo menos um dia antecedência, para que no momento do embarque esses animais já estejam descansados e hidratados.

É recomendado realizar o embarque em horário previamente combinado com a transportadora ou em horários que apresente mais conforto aos animais, verificar a documentação e as condições do veículo e observar se o motorista está habilitado para o transporte, respeitar a lotação máxima do caminhão, aguardar aproximadamente 20 minutos após o embarque para que a viagem seja iniciada, adequando tempo para que os animais se adaptem ao novo espaço (MORAES, 2008).

2.4.3 Transporte

De acordo com Ciocca (2007) no Brasil os bovinos são transportados em grande parte por caminhões e/ou carretas, e em sua maioria sem manutenção adequada, contendo metais ou peças soltas que acabam gerando ruídos desagradáveis aos animais, o que pode levar os animais ao estresse. Segundo o mesmo autor os animais ficam incapazes de expressarem seus comportamentos normais.

O estresse durante o transporte é consequência das condições inadequadas as quais os animais são submetidos, principalmente no que se trata a privação de água, alta umidade do ar e alta densidade de carga (SCHRAMA et al., 1996).

O percurso da fazenda ao frigorífico gera situações potencialmente estressantes aos animais, o que pode leva-los a desencadear respostas fisiológicas que contribuem para redução no rendimento de carcaça e qualidade de carne. Fatores como: remoção do ambiente habitado, injúrias durante o transporte, barulhos, vibrações, mudanças bruscas na velocidade do caminhão, variação da temperatura e espaço reduzido (ADZITEY, 2011).

Ferguson e Warner (2008) relataram que a insuficiência de espaço durante o transporte gera um gasto de energia adicional, tendo como consequência a diminuição dos níveis de glicogênio muscular e potencialmente impactando no valor do pH final. O pH é o principal fator a ser negativamente afetado na qualidade de carne pelo transporte dos animais causando a depleção do glicogênio muscular por atividade física e estresse, levando uma queda anômala do pH *Post mortem*, dando origem a carne DFD (KNOWLES, 1999).

Tarrant et al. (1992) relatam que a densidade de carga é o principal aspecto a ser considerado, não devendo exceder densidades de 550Kg/m², isso devido ao estresse que pode ocasionar ao animal. Roça (2001) classifica a densidade de animal por m², como baixa, média e alta. Sendo baixa a densidade de 200kg/m², média de 400kg/m² e 600kg/m² como alta densidade, e a densidade média utilizada no Brasil de 390 a 410 kg/m².

As perdas observadas nos frigoríficos podem ser quantitativas e qualitativas. Enquanto as quantitativas são devido a remoção das áreas com contusões, as qualitativas são oriundas de valor elevado do pH que gera carne de coloração escura. Além disso, o pH eleva a susceptibilidade à presença de microrganismo deteriorantes e patogênicos na carne quando obtida de animais estressados, sendo o estresse e as contusões os principais causadores (KNOWLES, 1999).

2.4.4 Desembarque

O desembarque deve ser realizado assim que o caminhão chega ao abatedouro/frigorífico. Caso não seja possível, deve assegurar de que o caminhão possua ventilação adequada e que os animais estejam protegidos de extremas condições climáticas (QUINTAL, 2011).

Quando ocorre o risco dos animais se ferirem mutuamente, devem ser colocados em locais adequados. Após a chegada assegurar que os animais não sejam acuados, excitados ou maltratados. Não é permitido espancar os animais e agredi-los, ergue-los pela pata, chifres, orelhas ou cauda, ocasionando dores e sofrimento (MORAES, 2008).

Para o desembarque dos animais no abatedouro os procedimentos deverão ser basicamente os mesmos adotados para o embarque na fazenda, ou seja, cuidados como evitar o uso de equipamentos como bastões de choque ou ferrões para forçar os animais a descer do caminhão. É fundamental que logo após o desembarque os animais tenham a sua disposição um local, curral de espera, onde permanecerão por um tempo suficiente para que se acalmem e descansam da viagem, antes de prosseguirem para as próximas etapas do abate (PEREIRA, 2006).

De acordo com Goiás (2016) durante o processo de condução dos animais até a linha de abate, é de grande importância que o uso de bastões elétricos e/ou ferroses, 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.

É importante destacar que os animais já chegam no local do desembarque estressados, visto que foram transportados em caminhões, e em alguns casos em quantidades maiores de animais que o ideal (o que pode ocasionar desconforto exagerado devido ao lugar apertados assim como quedas até óbito). Situação inversa, ou seja, transportados em quantidades menores do que o ideal, também pode provocar quedas e machucados em decorrência do impacto contra as laterais do caminhão (BRANCO, 2014).

2.5 INFLUÊNCIA DA DISTÂNCIA DO TRANSPORTE NA QUALIDADE DA CARNE

A distância percorrida pelo animal no transporte da fazenda até o frigorífico/abatedouro, envolve as operações desde a entrada dos animais no veículo ainda na propriedade, que inclui qualquer desembarque, acomodação e reembarque (COCKRAM, 2007). Para Grandin (1997) a distância percorrida é um agente estressor importante, podendo levar o animal a desencadear estresse tanto físico quanto psicológico, que por sua vez agrava o estresse já produzido durante o manejo.

Cockram (2007) justifica a necessidade de diminuir o tempo de viagem baseando-se que, o transporte é uma experiência continua negativa aos animais, restringindo esse tempo, minimizaria a duração desta experiência.

Assim, há necessidade de considerar: a procedência dos rebanhos desde as regiões com diferentes sistemas de produção, tipo de fazenda e topografia dos terrenos, ou seja, não necessariamente a distância percorrida no transporte representam fatores de risco para incidência de hematomas (GHEZZI et al., 2008), sendo ainda a proporção de contusões estar relacionado pela utilização de estradas não pavimentadas, estando mais ligada à variação de locais e regiões onde os animais foram embarcados (De ANDRADE et al., 2008).

2.5.1 Relação do pH da carne com a distância do transporte

Logo após o abate do animal, ocorre uma série de transformações químicas e físicas na musculatura estriada, que resultam na rigidez da carcaça, esse processo é o *Rigor mortis*, sendo chamado como conversão do músculo em carne (WILSON, 2010).

De acordo com Gryna (1992) este processo tem duração variável. A conversão do músculo em carne, com diferentes graus de degradação enzimática e desnaturação de proteínas, pode resultar em variações nas propriedades da carne, como a capacidade de retenção de água, cor, firmeza, maciez, sabor e suculência da carne, e capacidade de emulsificação das matérias primas.

Segundo Roça (2001) o declínio do pH, bem como o pH final da carcaça após 24 -48 horas é variável. Esse declínio é mais rápido em suínos, já em ovinos apresenta um padrão intermediário, enquanto em bovinos ocorre de maneira lenta. Em bovinos, normalmente apresenta um pH inicial (0 horas) em torno de 7,0 que diminui para 6,4 a 6,8 após 5 horas e para 5,5 a 5,9 após 24 horas (ROÇA, 2001).

O pH da carne é consequentemente 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. No entanto quando as reservas de glicogênio muscular se apresentam baixas ao abate, haverá menos ácido lático, assim afeta o declínio do pH, o que mantém o pH da carne em torno de 5,8 a 6,2, dando origem à carnes mais escuras, duras e impróprias para consumo (PARANHOS da COSTA et al., 2002).

Estudos realizados por Gallo et al. (2000 e 2001) mostraram que viagens muito longas causam estresse físico aos animais, visto que devido à movimentação do veículo os animais tendem a se manterem em equilíbrio assim ocorrendo um maior gasto de energia. Pois, de acordo com Gregory (1998) e Maria et al. (2003) ocorre a depleção total do glicogênio muscular, afetando negativamente a queda do pH durante o processo de transformação do musculo em carne (*Rigor mortis*), ocasionando prejuízo na qualidade da carne.

Segundo Roça (2001) pH 6,0 é apontado como linha divisória entre a carne normal e DFD, entretanto alguns autores também utilizam valores de 6,2-6,3. No entanto, frigoríficos brasileiros só exportam carnes com pH < 5,8, isso devido as exigências do mercado exportador, avaliado diretamente no músculo *Longissimus dorsi*, 24 horas *post-mortem*.

Neste contexto, bovinos acometidos por estresse pré-abate podem ter suas reservas de glicogênio muscular totalmente ou parcialmente exauridas. Essa condição resulta em um *Rigor mortis* 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 lático capaz de fazer baixar o pH a 5,5, 24 horas *Post mortem* (FELICIO, 1999).

Carnes resultantes desse processo apresentará pH > 5,8, que proporcionará as proteínas musculares uma alta capacidade de retenção de água (CRA), mas será escura, apresentando uma vida de prateleira mais curta, isso porque na ausência de ácido lático e glicose livre, as bactérias utilizam os aminoácidos da carne com produção de odores desagradáveis (ANDRIGUETTO, 2002).

Segundo Shorthose (1989) apud Mendonça (2015) essa carne com pH alto pode apresentar uma coloração esverdeada, causada por bactérias que produzem ácido sulfídrico (H₂S), dando origem a carnes escuras, firmes e secas denominadas de DFD (dark, firm and dry).

Estudo realizado por Joaquim (2002) mensurando o pH do musculo *Longissimus dorsi* após 2, 6, 12 e 24 horas *post mortem*, de bovinos classificados em 3 grupos de acordo com a distância percorrida: grupo I, < 100 km; II, 101 – 330 km e III, >331 km, constatou diferenças significativas entre os valores médios de pH, onde o grupo I apresentou pH 5,9, II- 5,92 e III apresentou pH 5,8, valor este superior aos demais grupos.

Estudos de Batista de Deus et al. (1999) o qual avaliou 3 distâncias de transporte 46km, 240km e 468 km, verificaram que o pH final da carcaça se apresentou alto em função da distância 5,60; 5,67 e 5,78 respectivamente.

2.5.2 Relação da distância de transporte com a ocorrência de hematomas

Os hematomas são lesões teciduais onde não ocorrem laceração, e sim o acúmulo de sangue (HOFFMAN et al., 1998). São causadas por objetos que provocam impacto no animal com força, rompendo os vasos (BARICIAK et al., 2003).

De acordo com Strappini et al. (2009) embora as lesões sejam provenientes do processo *ante mortem*, sua visualização só ocorrerá durante a avaliação *Post mortem*, isso devido à grande espessura da pele dos bovinos, assim impossibilitando a visualização da lesão.

Paranhos da Costa (2002) relata que as principais causas de hematomas na carcaça de bovinos ocorrem durante o manejo pré-abate, causadas por: agressões diretas; alta densidade social; manejo inadequado do gado nos currais da fazenda e embarcadouro; instalações inadequadas; transporte inadequado; caminhões e estradas em mau estado de conservação; agitação do gado em decorrência do manejo agressivo e de sua reatividade.

De acordo com Civeira et al. (2006) a presença de hematomas indica situações de manejo inadequado durante o processo pré-abate, podendo ter ocorrido ainda na propriedade rural, durante o transporte (Figura 2 -A) e até mesmo no desembarque (Figura 2-B) no frigorífico.

Segundo Meischke e Horder (1976) vale destacar que os hematomas também podem surgir após a insensibilização e antes da sangria. Desta forma fica claro que a ocorrência de hematomas é multifatorial e, de acordo com Strappini et al. (2013), é difícil identificar suas causas com exatidão.

A ocorrência de hematomas nas carcaças de bovinos gera perdas de quantidade de carne e conseqüentemente gera prejuízos financeiros não apenas para o frigorífico, mas também ao produtor, resultando em queda de rendimento da carcaça, visto que as áreas contundidas são retiradas antes da pesagem (ANDRADE et al., 2008; STRAPPINI, 2009).

Santos e Moreira (2011) constataram que 92,1% das carcaças avaliadas apresentavam algum tipo de hematomas, e pela avaliação da gravidade foram classificadas como recentes, indicando que ocorreram em curto espaço de tempo entre o embarque e o abate.

Para Andrade et al. (2008) é importante considerar o movimento dos bovinos dentro do caminhão durante o transporte, ou meio de condução durante a aceleração e desaceleração, sendo este um fator crítico na ocorrência de lesões maiores.

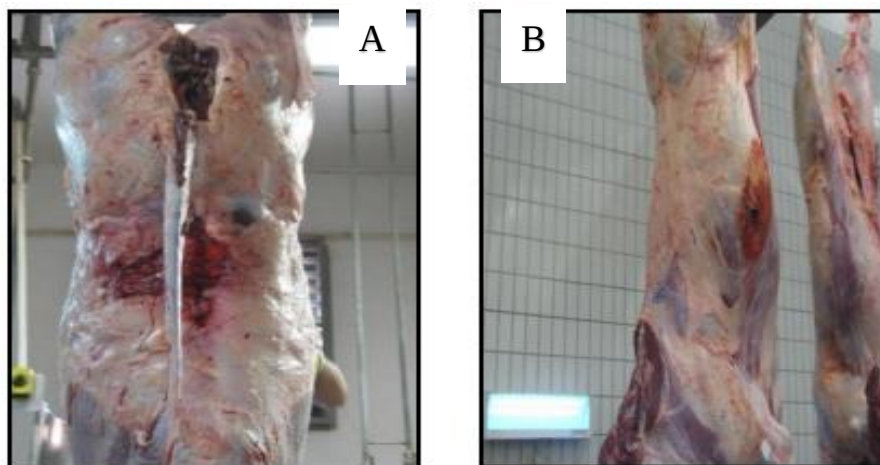


Figura 2. Carcaças de bovinos com hematomas. (A) hematoma originado pelo pisoteio, após a queda do animal durante o transporte e, (B) hematoma originado da colisão do animal com a porteira do caminhão durante a etapa de desembarque na planta frigorífica.

Fonte: Adaptado de Pellecchia (2014).

Moreira et al. (2014) avaliaram a distância de transporte de bovinos e encontraram resultados que indicaram que distâncias maiores aumentaram o número de hematomas nas carcaças, na região do dianteiro 17,6 e traseiro 101,0, enquanto que os animais transportados em menor distância 7,6 e 30,6, respectivamente.

Andrade e Coelho (2010) avaliando 3.485 carcaças bovinas oriundas de 19 municípios do estado de Minas Gerais, os quais foram separadas em três distâncias: D1 (< 100 Km) com 2724 animais, D2 (100 - 200Km) com 738 animais e D3 (>200 Km) com 23 animais, observaram que a porcentagem de carcaças com hematomas para D1, D2 e D3 foi 91,74%, 93,63% e 91,30%, respectivamente, fato que enfatiza a experiência negativa dos bovinos a transporte por longas distâncias.

Rebagliate et al. (2008) avaliaram 3 distâncias de transporte, o resultado desse estudo mostrou que distâncias superiores a 50 km ocasionou em 30,15% de animais lesionados, já em distâncias de 50 e 100 km as lesões foram em 46,57% e em distâncias superiores a 300 km se manteve em 45,9%, que segundo o autor esse fato revela que o manejo anterior e o embarque são os causadores de hematomas, visto que, o aumento da distância não acompanhou o aumento dos hematomas.

Entretanto, Petroni et al. (2013) trabalhando com 898 animais, no Estado de São Paulo, encontraram resultados em que o aumento da distância, aumentou-se os números de contusões, com média de 2,53 contusões por animal até 200 km, para, 3,37 entre 200 e 400 km e 3,83 acima de 400 km, demonstrando ser a distância de transporte fator diretamente ligado a ocorrência de contusões.

Já Romero et al. (2012) analisando a presença de lesões em bovinos transportados no Chile por 9 a 41h, constataram que o tempo de transporte não influenciou na quantidade de lesões nos animais.

Bertoline et al (2012) realizando estudo com três tipos de veículos em distâncias curtas (75 a 130 km) e longa (180 a 250 km) sobre a incidência de hematomas nas carcaças, observaram índices superiores a 60% de lesões em todos tratamentos.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A distância do transporte de bovinos da propriedade de origem até o abatedouro, junto com outros fatores relacionados ao transporte, como os espaços disponíveis por animal nos compartimentos de carga; as condições das estradas e o manejo no qual os animais são submetidos, podem influenciar no bem-estar dos animais, e com isso vir a afetar a qualidade das carcaças. As perdas existentes decorrentes do transporte bovino irregular podem ser minimizadas através da mudança comportamental dos setores envolvidos e a aquisição de animais que sejam oriundos de propriedades próximas ao frigorífico, assim evitando o estresse prologando desses animais por conta das distâncias longas, o qual pode afetar na qualidade da carne.

REFERÊNCIAS

ADZITEY, F. Effect of pre-slaughter animal handling on carcass and meat quality. **International Food Research Journal**, v.18, p.486-491, 2011.

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.

ANDRADE, E.N.; SILVA, R.A.M.S.; ROÇA, R.O.; SILVA, L.A. C.; GONÇALVES, H.C.; PINHEIRO, R.S.B. Ocorrência de lesões em carcaças de bovinos de corte no Pantanal em função do transporte. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.1991-1996, 2008.

ANDRADE, J.; COELHO, H. E. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas e suas perdas econômicas. Disponível em: <<http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/332/238>> .Acesso em: 12 de dezembro de 2017.

ANDRIGUETTO, J. M. **Nutrição Animal**. São Paulo: Nobel, p. 395, 2002.

BAETA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais- conforto animal**. Viçosa: UFV, p.246, 1998.

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

BARBUT, S. Review: Automation and meat quality-global challenges. **Meat Science**, v. 96, n.1, p. 335-345, 2014.

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, 2008.

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

BARICIAK, E.; PLINT, A.; GABOURY, I.; BENNETT, S. Dating of bruises in children: an assessment of physician accuracy. **Pediatrics** v.112, p.804–807, 2003.

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.

BELEW, J. B.; BROOKS, J. C.; MCKENNA, D. R.; SAVELL, J. W. Warner-Bratzler shear evaluations of 40 bovine muscles. **Meat Science**, Texas, v. 64, n.4, p. 507-512, 2003.

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.

BRANCO, Marcos Paulo D F; Manejo Humanitário no Pré-Abate. 2014. Online. Disponível em: <<http://www.gestaonocampo.com.br/biblioteca/artigos/pecuaria/corte/manejohumanitario-no-pre-abate/>> Acesso em 18 de setembro de 2017.

BRASIL. **Instituto de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/abate/brasil>>. Acesso em: 20 de maio 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: 9 de abril de 2017.

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 2017.

BROOM, D. Animal welfare: Concepts and measurements. **Journal of Animal Science**. v.69. p. 4167-4175, 1991.

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.

BROOM, D. M. The scientific assessment of animal welfare during pre-slaughter management. In: ANAIS DE ETOLOGIA, 1992, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Universidade Estadual de São Paulo, 1992, p.133-140

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.

BOWLING, R.A., DUTSON, T.R.; SMITH, G.C.; SAVELL, J.W. Effects of cryogenic chilling on beef carcass grade, shrinkage and palatability characteristics. **Meat Science**, v. 21, p. 67-72, 1987.

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. 46 p. Monografia (Graduação em Zootecnia), Centro de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Jaboticabal – SP, 2007.

CIVEIRA, M.P.; VARGAS R.E.S.; RODRIGUES, N.C.; RENNER, R.M. Avaliação do bem-estar animal em bovinos abatidos para consumo em frigorífico do Rio Grande do Sul. **Revisa Veterinária em Foco**, v.4, n1, p.5-11, 2006.

COCKRAM, M.S. Criteria and potential reasons for maximum journey times for farm animals destined for slaughter. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 106, p. 234–243, 2007.

COLE, N. A.; CAMP, T. H.; ROWE JUNIOR., L. D.; STEVENS, D. G.; HUTCHESON, D. P. Effects of transport on feeder calves. **American Journal of Veterinary Research**, , v. 49, p. 178-183, 1988.

CONFORT, 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.

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. In: IV SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DA UNESP, 2008, Dracena. **Anais...** Dracena: Universidade do Estado de São Paulo, 2008. p.81

DINIZ, P. P. et al. 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. 2014. **Comunicação e Mercado/ Unigram**. Disponível em <<http://www.unigran.br/mercado/paginas/arquivos/edicoes/7/10.pdf>> Acesso em: 25 de maio de 2017.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, p.652, 1992.

FARM ANIMAL WELFARE COMMITTEE (FAWC). Five freedoms. United Kingdom, 2009. Disponível em: <<http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>>. Acesso em: 16 novembro de 2017.

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>>. Acesso em: 22 de maio de 2017.

FERGUSON, D. M.; WARNER, R. D. Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants?. **Meat Science**, v. 80, p. 12–19., 2008.

FILHO, J. A. D. B.; SILVA, I. J. O. Abate humanitário: ponto fundamental do bem-estar animal. **Revista Nacional da Carne**. São Paulo, v.328, p.36-44, 2004. Acesso em: 20 outubro de 2017.

FLORINDO, T. J.; MEDEIROS De, G.I.B.; COSTA, J.S.; RUVIARO, C.F. Competitividade dos principais países exportadores de carne bovina no período de 2002 a 2013. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v.12, n. 1,2, 3, 2015.

GALLO, C.; ESPINOZA, M. A.; J. GASIC, J. Efectos del transporte por camión durante 36 horas con y sin período de descanso sobre el peso vivo y algunos aspectos de calidad de carne en bovinos. **Archivos de Medicina Veterinaria**. v. 33, n. 1, p. 1-10, 2001.

GALLO, C.; PERES, S.; SANHUEZA, C.; GASIC, J. Efectos del tiempo de transporte de novillos previo al faenamiento sobre el comportamiento, las pérdidas de peso y algunas características de la canal. **Archivos de Medicina Veterinária**. v. 32, n. 2, p. 1-12, 2000.

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-auto-controle/pac-16/712-pac-16-bem-estar-e-abate-humanitario-bovinos/file>> Acesso em: 20 de setembro de 2017.

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

GRANDIN, T. Assessment of Stress During Handling and Transport. **Journal of Animal Science**. v. 75, p. 249–257, 1997.

GRANDIN, T. Review: Reducing handling stress improves both productivity and welfare. **The Professional Animal Scientist**. v. 14, n.1, p.1-10. 1998.

GEESINK, G. H.; KUCHAY, S.; CHISHTI, A.H.; KOOHMARAIE, M. μ - Calpain is essential for postmortem proteolysis of muscle proteins. **Journal Of Animal Science**. v.84, p.2834–2840, 2006.

GREGORY, N.G. **Animal welfare and meat science**. 1998. 298p.

GRYNA, F. M.; JURAN, J.M. **Controle da Qualidade: Ciclo de Produtos: Inspeção**. São Paulo: Makron Books, 1992, 409p.

HOFFMAN, D. E., SPIRE, M. F.; SCHWENKE, J. R.; UNRUH, J. A. Effect of source of cattle and distance transported to a commercial slaughter facility on carcass bruises in mature beef cows. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 212, n.5, p. 668–672, 1998.

HÖTZEL, M.J.; MACHADO FILHO, L.C.P. Bem-estar animal na agricultura do século XXI. **Revista de Etologia**, v.6, n.1, p.3-15, 2004.

HUFF-LONERGAN, E.; LONERGAN, S. M.; Mechanisms of water-holding capacity of meat: the role of post mortem biochemical and structural changes. **Meat Science**, v.71, n.1, p.194–204, 2005.

HUGHES, J. M.; OISETH, S.K.; PURSLOW, P.P.; WARNER, R.D. A structural approach to understanding the interactions between colour, water-holding capacity and tenderness. **Meat Science**, Barking, v. 98, n. 3, p. 520-532, 2014.

JATURASITHA, S.; THIRAWONG, P.; LEANGWUNTA, V.; KREUZE, M. Reducing toughness of beef from *Bos indicus* draught steers by injection of calcium chloride: effect of concentration and time *postmortem*. **Meat Science**, v.68, p.61-69, 2004.

JOAQUIM, C. F. **Efeitos da distância de transporte em parâmetros post-mortem de carcaças bovinas**. 2002, 79p. Dissertação (Mestrado em Vigilância Sanitária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

KOOHMARIE, M.; WHIPPLE G.; KRETCHMAR, D.H.; CROUSE, J.D.; MERSMANN, H.J.. Postmortem proteolysis in Longissimus muscle from beef lamb and carcasses. **Journal of Food Science**, v.69, p.617-624, 1991.

KNEIFEL, W.; PAQUIN, P.; ABERT, T.; RICHARD, J. P. Water-holding capacity of proteins with special regard to milk proteins and methodological aspects – A review. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.7, p. 2027-2041, 1991.

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

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> Acesso em: 20 de maio de 2017.

LESIÓW, T.; KIJOWSKI, J. Impact of PSE and DFD meat on poultry processing – A review. **Polish Journal of Food and Nutrition Sciences**, v.12, n.53, p.3-8, 2003.

LIMA, C. E.; MARTINS, T.C.; SOLDADO, G.V.; SILVA, R.S. Caracterização das exportações e da competitividade internacional do complexo de carnes brasileiro. **In: VI Encontro de Economia Catarinense**, Joinville- SC, 2012.

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.; BARBALHO, P; CIOCCA, J. R.; DANDIN, T. **Estratégias para avaliar bem estar animal - Auditorias em frigorífico**. 2012. Disponível em:< <https://pt.engormix.com/MA-avicultura/administracao/artigos/estrategias-avaliar-bem-estar-t847/124-p0.htm>> Acessado em: 30 de outubro de 2017.

MANCINI, R. A.; HUNT, M. C. Current research in meat color. **Meat Science**, Barking, v. 71, n. 1, p. 100-121, 2005.

MANCINI, R. A.; RAMANATHAN, R. Effects of postmortem storage time on color and mitochondria in beef. **Meat Science**, Barking, v. 98, n. 1, p. 65-70, 2014.

MARCHI, D. F.; OBA, A.; SANTOS, G. R.; SOARES, A. L.; SHIMOKOMAKI, M. Evaluation of halothane as stressor agent in poultry. **Semina**, v. 31, n.2, p.405-412, 2010.

MARI, G.A.; VILLARROEL, M.; SAÑUDO, C.; OLLETA, J.L.; GEBRESENBET, G. Effect of transport time and ageing on aspects of beef quality. **Meat Science**. v. 65, p.1335–1340, 2003.

MEISCHKE, H. R. C.; HORDER, J. C. Knocking box effect on bruising in cattle. **Food Technology**. v. 28, p. 369–371. 1976.

MELODY, J. L.; LONERGAN, S. M.; ROWE, L. J.; HUIATT, T. W.; MAYES, M. S.; HUFF-LONERGAN, E. Early post-mortem biochemical factors influence tenderness and water-holding capacity of three porcine muscles. **Journal of Animal Science**, v.82, p.1195–1205, 2004.

MENDONÇA, F.S. 2015. 73 p. **Fatores pré-abate relacionados às contusões em carcaças bovinas**. Dissertação (Mestrado em Produção animal), Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu, Pelotas, 2015.

MIRANDA, S.H.G.; MOTTA, M.A.S.B. **Exportação de carne bovina brasileira: evolução por tipo e destino**. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/exportacao-de-carne-bovina-brasileira-evolucao-por-tipo-e-destino.aspx>> . Acesso em: 20 de maio de 2017.

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

MORAES, L. S. **Bem-estar animal aplicado na bovinocultura de corte**. 2008. 22 p. Trabalho de conclusão do curso (Pós-Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de origem animal), Universidade Católica Dom Bosco, Fátima do Sul, 2008.

MOREIRA, P.A.; POLIZEL NETO, A.; MARTINS, L.R.; LOURENÇO, F. J.; PALHARI, C.; FARIA, F.F. Ocorrência de hematomas em carcaças de bovinos transportados por duas 0distâncias. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**. v.15, n.3, p.689-695, 2014.

MOUNIER, L.; VEISSIER, I.; ANDANSON, S; DELVAL, E.; BOISSY, A. Mixing at the beginning of fattening moderates social buffering in beef bulls. **Applied Animal Behavior Science**, v. 96, p. 185–200, 2006.

NAPOLITANO, F; GRASSO, F; BORDI, A; TRIPALDI, C; SALTALAMACCHIA, F; PACELLI, C; ROSA, G. On-farm welfare assessment in dairy cattle and buffaloes: evaluation of some animal-based parameters. **Italian Journal of Animal Science**. v. 4, p. 223-231, 2005.

OLIVEIRA, C.B.; De BARTOLI, E.C.; BARCELLOS, J.O.J. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.2092-2096, 2008.

OWENS, C. M. The development of pale, exudative meat in two genetic lines of turkeys subjected to heat stress and its prediction by halothane screening. **Poultry Science**, v. 79, n. 3, p. 430-435, 2000.

OFFER, G.; KNIGHT, P. The structural basis of water-holding capacity in meat. *Developments in meat science*. London: p.173–243, 1988.

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

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; HUERTAS, S.; GALLO, C.; DALLA COSTA, O. S. Strategies to promote farm animal welfare in Latin America and their effects on carcass and meat quality traits. **Meat Science**, Broking, v. 92, n. 3, p. 221-226, 2012.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Ambiência e qualidade de carne. In: 5º CONGRESSO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 2002, Uberaba. **Anais...** Uberaba: Associação Brasileira de Criadores de Zebuinos, 2002. p. 170-174.

PASCOAL, L.L.; VAZ, F.N.; VAZ, R.Z.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; SANTOS, J.P.A. Relações comerciais entre produtor, indústria e varejo e as implicações na diferenciação e precificação de carne e produtos bovinos não-carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.82-92, 2011.

PELLECCHIA, A.J.R. **Caracterização do risco de hematomas em carcaças bovinas**. 2014. 78 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Centro de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Jaboticabal SP.

PEREIRA, A. S. C. Manejo pré abate e qualidade da carne. **Artigo Técnico**, Programa Carne Angus Certificada. Disponível em: < <http://cloud.cnpqc.embrapa.br/bpa/files/2013/02/Manejo-pr%C3%A9-abate-e-qualidade-da-carne.pdf>>. Acesso em: 14 de novembro 2017.

PETRONI, R.; BÜRGER, K.P.; GONÇALEZ, P.O.; ROSSI, G.A.M.; VIDAL-MARTINS, A.M.C.; AGUILAR, C.E.G. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas em frigorífico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.14, n.3, p.478-484, 2013.

QUINTAL, L. S.; **Manejo pré-abate de bovinos**. 2011. p.20. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2011.

RAMASWAMY, U.R.; KABEL, M.A.; SCHOLS, H.A.; GRUPPEN, H. Structural features and water holding capacities of pressed potato fibre polysaccharides. **Carbohydrate Polymers**, v. 93, n. 2, p. 589-596, 2013.

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. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008B/BA039.pdf>> . Acesso em: 12 de dezembro de 2017.

REZENDE, H. E.; LOPES A. L. Identificação, certificação e rastreabilidade na cadeia da carne bovina e bubalina no Brasil. Disponível em: <<http://livraria.editora.ufla.br/upload/boletim/tecnico/boletim-tecnico-58.pdf>> Acesso em: 26 novembro 2017.

ROÇA, R.O. Abate humanitário: manejo ante-mortem. **Revista TeC Carnes**, v.3, n.1, p.7-12, 2001. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/teccarnes/artigos.htm>>. Acesso em: 29 de maio 2017.

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

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 Agrocência**, v.15, n.1, p.77-81, 2009.

ROMERO, M.H.; GUTIERREZ, C.; SANCHEZ, J.A. Evaluation of bruises as an animal welfare indicator during pre-slaughter of beef cattle. **Revista Colombiana Ciencia Pecuária**, v.24, p.93-101, 2012.

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

SCHRAMA, J. W.; VAN DER HER, W.; GORSSSEN, J.; HENKEN, A.M.; VERSTEGEN, M.W.A.; NOORDHUIZEN, J.P.T.M. Required thermal thresholds during transport of animals. **Veterinary Quarterly**, v. 18, n. 3, p. 90-95, 1996.

SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S.; FAUCITANO, L.; DADGAR, S.; SHAND, P.; GONZÁLEZ, L.A.; CROWE, T.G. Road transport of cattle, swine and poultry in North America and its impact on animal welfare, carcass and meat quality: A review. **Meat Science**, v.92, n.3, p.227-243, 2012.

SCOTT SHANNON, L.; SCHAEFER ALLAN, L. Effects of transportation on animal welfare and meat quality. **Cahiers agriculture**. v.6, n.8, p.451-459. 1999.

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.

STOTT, G. H. What is animal stress and how is it measured. **Journal of Animal Science**, v. 52, n. 1, p.150-153, 1981.

STRAPPINI, A.C.; FRANKENA, K.; METZ, J.H.M.; GALLO, B; KEMP, B. Prevalence and risk factors for bruises in Chilean bovine carcasses. **Meat Science**, v.86, p.859–864, 2009.

SWATLAND,H.J. **Slaughterring**. Disponível em:
<<http://www.aps.uoguelph.ca/~swatland/gasman.html>>. Acesso em: 20 de junho de 2017.

TARRANT, P. V.; GRANDIN, T. Cattle transport. In: LIVESTOCK HANDLING AND TRANSPORT, 1993 England. **Anais...** England: CAB International, 1993. p.8-18.

TARRANT, P.V., KENNY, F.J., HARRINGTON, D., MURPHY, M. Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density and physiology, behaviour and carcass quality. **Livestock Production Science**, v.30, p.223-238, 1992.

TRAPPINI, A. C.; METZ, J. H. M.; GALLO, C.; FRANKENA, K. VARGAS, R.; RESLON, I.; KEMP, B. Bruises in culled cows: when, where and how are they inflicted. **Animal**. v. 7, n. 3, p.485–491. 2013.

TROY, D. J.; KERRY, J. P. Consumer perception and the role of science in the meat industry. **Meat Science**, Barking, v. 86, n. 1, p. 214-226, 2010.

TROY, D. J.; KERRY, J. P. Consumer perception and the role of science in the meat industry. **Meat Science**, Barking, v. 86, n. 1, p. 214-226, 2010.

VAN LAACK, R. L.; LUI, C. H.; SMITH, M. O.; LOVEDAY, H. D. Characteristics of pale soft, exudative broiler breast meat. **Poultry Science**, v.79, n.7, p.1057-1061, 2000.

VOISINET, B. D.; GRANDIN, T.; TATUM, J. D.; O'CONNOR, S. F.; STRUTHERS, J. J. Feedlot Cattle with Calm Temperaments Have Higher Average Daily Gains Than Cattle with Excitable Temperaments. **Journal of Animal Science**, Champaign v. 75, p. 892-896. 1997.

WEBSTER, J. The assessment and implementation of animal welfare: theory into practice. **Revue Scientifique et Technique** . Epiz, v. 24, n.2, p. 723-734, 2005.

WILSON, W. G. **Inspeção Prática da Carne**. 7. ed. São Paulo: Roca, p. 308, 2010.

ZANELLA, A.J. **Tendencias e desafios relacionados ao bem-estar animal**. Concordia, 2007. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/wahumano/palestras/Zanella_Tendenciasedesafiosparaobemestaranimal.pdf>. Acesso em: 20 de maio de 2017.