

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

FRANCIELE MENDES DA SILVA

**BEM-ESTAR ANIMAL NO TRANSPORTE E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE
DA CARNE BOVINA – UMA REVISÃO**

**Dom Pedrito
2013**

FRANCIELE MENDES DA SILVA

**BEM-ESTAR ANIMAL NO TRANSPORTE E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE
DA CARNE BOVINA – UMA REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Zootecnia da Universidade
Federal do Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Tisa Echevarria Leite

**Dom Pedrito
2013**

FRANCIELE MENDES DA SILVA

**BEM-ESTAR ANIMAL NO TRANSPORTE E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE
DA CARNE BOVINA – UMA REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Zootecnia da Universidade
Federal do Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Bacharel em zootecnia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 10, outubro de 2013.

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a Tisa Echevarria Leite
Orientadora
Campus Dom Pedrito - UNIPAMPA

Prof^a. Dr^a. Angélica dos Santos Pinho
Campus Dom Pedrito - UNIPAMPA

Prof. Dr. Eduardo Brum Schwengber
Campus Dom Pedrito - UNIPAMPA

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

S586b Silva, Franciele Mendes da
Bem-estar animal no transporte e sua influência na qualidade da carne bovina
– Uma revisão / Franciele Mendes da Silva.
51 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação) -- Universidade Federal do
Pampa, ZOOTECNIA, 2013.
"Orientação: Tisa Echevarria Leite".

1. Contusões. 2. Qualidade de carcaça. 3. Estresse. I. Título.

AGRADECIMENTO

A Deus por estar presente em todos os momentos da minha vida e por não me deixar desanimar mesmo nos momentos mais difíceis.

A minha família, principalmente aqueles que me ensinaram a moralidade, respeito e dignidade com as quais deveria reger minha vida, meu pai (Florencio) e minha mãe (Elba), e que sempre me apoiaram, ao meu irmão (Guilherme) pelo apoio em todos os momentos.

Ao meu namorado Geovane Bardete, pelo verdadeiro companheirismo, paciência, auxílio, compreensão e incentivo, em todos os momentos.

A minha orientadora Profa. Dra. Tisa Echevarria Leite, agradeço por ter aceitado o pedido para orientar este trabalho, pela confiança, muita paciência e pela excelência dos conhecimentos transmitidos e orientação segura em todos os momentos da pesquisa.

A minha amiga Karla Flores, pela paciência, amizade verdadeira e apoio em momentos difíceis e alegres, dentro e fora da faculdade.

As amigas Cibele e Thais pelos momentos de descontração na realização de trabalhos, a ao Diego Souto e Mateus Kütter pela ajuda para realização e finalização deste trabalho.

E a todos aqueles que não mencionei mas que de alguma forma contribuíram para a desenvolvimento deste trabalho.

Acredita no teu próprio pensamento. [...] Senão amanhã um estranho dirá, com magistral bom senso, exatamente o que pensamos e sentimos desde sempre, e seremos forçados a receber de outrem, envergonhados, a nossa própria opinião.

Ralph Waldo Emerson – Poeta e Ensaísta
Norte Americano

RESUMO

O bem estar animal, cada vez mais, aumenta sua importância dentro da cadeia produtiva da carne bovina. Os consumidores estão mais exigentes quanto a qualidade e procedência do alimento que estão consumindo. Os bovinos são animais rústicos, porém precisam ser manejados por quem tem conhecimento dos seus comportamentos para que não venham a ter problemas, como perdas econômicas, danificações das instalações e acidentes com operários. O controle da quantidade e localização das contusões presentes nas carcaças de bovinos abatidos é um fator de avaliação do bem-estar animal, já que sua presença é um indicativo de um manejo inadequado dos mesmos. A qualidade da carcaça pode ser comprometida por contusões que podem ocorrer durante o manejo na propriedade, no embarque dos animais, durante o processo de transporte, e no manejo nos currais do frigorífico. Durante o transporte alguns fatores como: densidade, duração, distância e temperatura, apresentam grande influência no rendimento de carcaça e qualidade da carne. O transporte rodoviário e manuseio inadequado dos animais são fatores importantes que levam a perdas financeiras devido a contusões e subsequente eliminação de partes afetadas da carcaça. Estas contusões estão diretamente relacionadas com a qualidade do produto e com perdas econômicas para os produtores e frigoríficos, que devem estar atentos em saber qual o valor do prejuízo causado pelas lesões. As exigências de bem-estar animal, não estão apenas relacionadas ao aspecto moral e ético, mas também ao forte impacto econômico verificado nos eventos desde a propriedade até o abate dos bovinos, além da influência na qualidade final da carne. O não emprego de técnicas de manejo que priorizem o bem-estar faz com que o animal sofra estresse ao ser abatido, comprometendo a qualidade da carne, havendo perda de carcaças e diminuição de mercado, principalmente externo.

Palavras-Chave: Contusões. Qualidade de carcaça. Estresse

ABSTRACT

The animal welfare has been increasing in importance in the beef chain. Consumers are demanding more quality and origin of the food that they are consuming. Cattle are hardy animals, but they need to be handled by anyone who knows their behavior to prevent economic loss, damage to facilities and accidents with the workers. The control of the amount and location of bruises present on the carcasses of slaughtered cattle is a factor in assessing the animal welfare, since their presence is an indicative of an inadequate management of the animal. The carcass quality can be compromised by injuries that may occur during handling at the property, boarding of animals to transport, and handling corrals in the fridge. During transport factors such as density, duration, distance and temperature have great influence on carcass yield and meat quality. Road transport and rough handling of animals are important factors that lead to financial losses due to bruising and subsequent removal of the affected parts of the carcass. These injuries are directly related to the product quality and with economic losses for producers and fridge. The requirements for animal welfare, are not only related to the moral and ethical, but also to the events from the property until the slaughter of cattle, that influence on the final meat quality causing a strong economic impact. The failure to use management techniques that prioritize the welfare causes in the animal stress before slaughtering, compromising the meat quality, with a loss of carcasses and decreased external market.

Keywords: Bruises. Carcass quality. Stress

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Intensidade das interações agressivas em função da formação da hierarquia da dominância.....	17
Figura 2	Esquema de ilustração de zona de fuga, zona de fuga menor e zona de fuga maior em bovinos.....	21
Figura 3	Esquema ilustrado do ponto de equilíbrio dos bovinos.....	22
Figura 4	Valores de pH da carne bovina antes e após o treinamento dos motoristas.....	29
Figura 5	Quantidade de hematomas antes e após treinamento dos motoristas.....	29
Figura 6	Hematoma superficial.....	36
Figura 7	Hematoma profundo.....	36
Figura 8	Carta de cores dos hematomas bovinos.....	37
Figura 9	Hematoma de grau I em bovinos (hematoma superficial).....	37
Figura 10	Hematoma de grau II em bovinos (hematoma médio).....	38
Figura 11	Hematoma de grau III em bovinos (hematoma profundo).....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Compilação de dados relativos a perda por contusões.....	39
Tabela 2	Ocorrência de contusões em animais abatidos em relação a distância percorrida durante o transporte.....	41
Tabela 3	Compilação de dados relativos a perdas de carne.....	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 BEM-ESTAR ANIMAL.....	14
3 CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS QUE INTERFEREM NO MANEJO	16
3.1 Comportamento social	16
3.2 Visão.....	18
3.3 Audição	18
3.4 Memória	20
3.5 Zona de fuga.....	20
3.6 Ponto de balanço	22
4 Manejo pré-abate	23
4.1 Embarque	23
4.2 Transporte.....	24
4.2.1 Veículos.....	26
4.2.2 Motoristas.....	28
4.2.3 Duração e distância da viagem	30
4.3 Desembarque.....	31
5 QUALIDADE DA CARNE.....	33
5.1 Contusões.....	35
5.2 Perdas Econômicas	39
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

O Brasil lidera o ranking de maior exportador de carne bovina desde 2008 (MAPA, 2013) e detentor do maior rebanho bovino comercial do mundo, com aproximadamente 200 milhões de cabeças conforme o IBGE (2012). Desse total, mais de 85% são representados por rebanhos de corte, demonstrando a expressão da bovinocultura frente aos mercados nacional e internacional. Esta expressão requer um modelo de produção que venha atender a demanda de mercados importadores de carne bovina, quanto as suas exigências de qualidade do produto (CASTILHO, 2012).

De acordo com Paranhos da Costa (2002), a qualidade da carne atualmente representa uma das principais preocupações, especialmente para consumidores mais exigentes. Segundo o mesmo autor, há uma associação direta entre qualidade da carne e o manejo pré-abate, seja na propriedade, transporte dos animais ou no frigorífico. Nesse sentido, programas de qualidade de carne devem enfatizar mais do que a oferta de produtos seguros, nutritivos e saborosos, havendo também necessidade de compromissos com a produção sustentável e a promoção do bem-estar humano e animal, assegurando satisfação do consumidor e renda ao produtor, sem causar danos ao ambiente.

Neste contexto, é importante que a cadeia da bovinocultura de corte tenha conhecimento sobre comportamento e bem-estar animal, para que assim possam evitar produtos de qualidade inferior ao esperado.

Do ponto de vista de produtividade, o trato humanitário dos animais destinados ao abate repercute em benefícios como menor dano a carne, redução da perda e maior valor atribuído devido principalmente aos poucos defeitos e lesões, menor mortalidade dos animais, melhoria na qualidade da carne graças a redução do estresse, resultando em um produto de alta qualidade (FAO, 2001).

Os benefícios da prática de bem-estar animal são mútuos para os integrantes da cadeia da carne bovina devido à diminuição de perdas na produtividade da pecuária (HERNANDES et al., 2010). De acordo com Amaro (2003), atualmente é entendido que o bem-estar animal exerce impacto direto e indireto na segurança e qualidade dos alimentos, tendo como exemplo deste fato, o transporte animal da propriedade rural ao frigorífico, que, uma vez conduzido segundo práticas de bem-estar animal, diminui seus problemas referentes ao estresse, hematomas e fraturas, proporcionando ao frigorífico um produto com qualidade e ainda fortalecendo a imagem de seus produtos.

Para os consumidores as vantagens são estabelecidas por meio de um produto com um novo padrão de qualidade, no qual o requisito é a qualidade de vida do animal. Entende-se que estas reivindicações quanto ao bem-estar animal, por parte do consumidor final, são exigências intimamente relacionadas às suas preocupações com o próprio animal (HERNANDES et al., 2010).

Conforme Rossi et al. (2011) atender as novas exigências do consumidor por um produto homogêneo no mercado, tem como principal dificuldade a heterogeneidade da cadeia da carne bovina, sendo as principais causas o oportunismo nas negociações e a falta de coordenação e entrosamento entre os envolvidos. A diversidade de raças, rotas tecnológicas, sistemas de produção e manejo, resulta em produtos heterogêneos, que afetam diretamente o sistema de processamento industrial e comercialização final deste produto. A rastreabilidade veio em resposta a essas diferenças com o intuito de garantir ao consumidor um produto de qualidade com procedência conhecida (VIEIRA, 2012).

É de fundamental importância o entendimento dos benefícios a serem alcançados com a introdução de programas que visam o bem-estar animal na cadeia produtiva bovina, pois os produtores, transportadores e os frigoríficos poderão usufruir dos melhoramentos deste sistema (HERNANDES et al., 2010).

A conscientização dos produtores quanto a importância da manutenção de práticas de manejo que considerem o bem-estar animal, pode ser realizada através da verificação do prejuízo causado pelo descarte ocasionado pelas lesões encontradas nas carcaças devido a falhas de manejo com os animais.

2 BEM-ESTAR ANIMAL

A bovinocultura de corte tem se desenvolvido rapidamente nos últimos anos, todavia as pesquisas têm sido direcionadas quase que estritamente às áreas de nutrição, melhoramento genético e reprodução. Apesar de essas abordagens contribuírem muito, trazendo inúmeros benefícios para o setor da carne, é importante lembrarmos que o animal é um ser vivo, que responde às condições do ambiente que lhes são impostas, não servindo apenas para produção de carne (PARANHOS DA COSTA et al., 2002).

A legislação de bem-estar animal no Brasil teve início com o Decreto nº 24.645 de julho de 1934, estabelecendo medidas de proteção animal. A Portaria nº 185, de março de 2008, instituiu a Comissão Técnica Permanente de Bem-estar Animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), cujo objetivo foi coordenar as diversas ações de bem-estar animal deste Ministério e fomentar a adoção das boas práticas para o bem-estar animal pelos produtores rurais. A Instrução Normativa Nº 56 define e recomenda a adoção das boas práticas de bem-estar para animais de produção e de interesse econômico, desde a produção até o transporte (MAPA, 2013)

No Brasil, os conceitos sobre bem-estar vêm se consolidando com a criação de leis e decretos que visam o abate humanitário e o bem-estar nos sistemas de criação, buscando um produto de qualidade para se adequar às exigências internacionais e atender às necessidades do consumidor (PARANHOS DA COSTA, 2000; GLASER, 2003).

O conhecimento do comportamento animal e o uso de estratégias de manejo racional podem assegurar o bem-estar animal e gerar ganhos diretos e indiretos na produtividade e na qualidade do produto final. Por outro lado, o manejo inadequado, além de causar estresse e sofrimento desnecessários, afeta diretamente a qualidade da carne e reduz significativamente o rendimento de carcaça, devido à incidência de hematomas e contusões (MAPA, 2013)

No Brasil, a carne bovina é considerada um alimento nutritivo e saudável sendo consumida na quantidade de 42,3 kg/hab/ano (IBGE, 2013). Além disso, o país se destaca por sua produção, possuindo o maior rebanho bovino comercial do mundo, sendo o segundo maior produtor de carne e um dos maiores exportadores mundiais segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC, 2012). Entretanto, alguns fatores interferem negativamente na lucratividade do setor e na qualidade da carne, como, por exemplo, a presença de lesões nas carcaças. Esse fato é preocupante haja vista a busca por carnes de qualidade e a maior exigência do consumidor.

O manejo pré-abate envolve uma série de situações não familiares para os bovinos, causando estresse a esses animais e dentre elas podem ser citadas o agrupamento dos animais, confinamento nos currais das fazendas, embarque, confinamento nos caminhões, deslocamento, confinamento e manejo nos currais dos frigoríficos. Tais atividades devem ser bem planejadas e conduzidas para minimizar o estresse, que pode causar danos à carcaça e prejuízos na qualidade da carne (PARANHOS da COSTA, 2002).

O bem estar animal, assim como a qualidade da carcaça podem ser comprometidos se o manejo pré-abate for realizado de maneira inadequada, causando lesões e estresse. Ao contrário, quando as operações de embarque, transporte e desembarque dos animais são bem conduzidas não produzem reações estressantes importantes (ROÇA, 2002).

De acordo com o mesmo autor o transporte de animais para o estabelecimento de abate constitui-se na primeira etapa do abate humanitário, com efeitos significativos na qualidade da carne. Se em condições desfavoráveis, o sistema de transporte pode levar à morte dos animais e ser responsável pelas principais contusões observadas na inspeção *post-mortem*.

A presença de lesões na carcaça demonstra o manejo inadequado com os animais (GHEZZI et al., 2008). Essas lesões podem ocorrer devido à falta de conhecimento sobre bem-estar por parte dos responsáveis pelo embarque e desembarque dos animais, mas as lesões também podem ocorrer antes e depois desse processo por causa das condições das instalações e do temperamento dos animais.

O manejo pré-abate inadequado compromete o bem-estar animal e a qualidade das carcaças. As lesões são causadas por fatores como manejo inadequado durante o ciclo produtivo, instalações precárias e principalmente pelo manejo no transporte, no momento do carregamento e descarregamento, podendo ocorrer nas últimas 24 horas de vida dos animais. Por isso, o manejo inadequado durante o período *antemortem* pode ter um efeito significativo na redução da qualidade da carcaça (PETRONI, GONÇALEZ, BÜRGER, 2008).

A cada ano a indústria de carnes bovinas perde milhões de dólares devido a lesões que reduzem o valor da carcaça (GRANDIN, 1997 *apud* ANDRADE, FILHO e SILVA et al., 2004). No Brasil, em um levantamento de lesões realizado durante a inspeção na linha de abate, foi constatada uma perda anual de US\$ 11,3 milhões somente devido a lesões por aplicação de vacinas e medicamentos (MORO e JUNQUEIRA, 1999 *apud* MORO et al., 2001). De acordo com Ghezzi et al. (2008), 59% das carcaças apresentavam pelo menos um tipo de contusão. Além disso, de acordo com esses autores, as regiões mais afetadas foram os locais considerados mais nobres, sendo os mais valorizados, como a coxa, o lombo e a ponta-de-agulha.

3 CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS QUE INTERFEREM NO MANEJO

3.1 Comportamento social

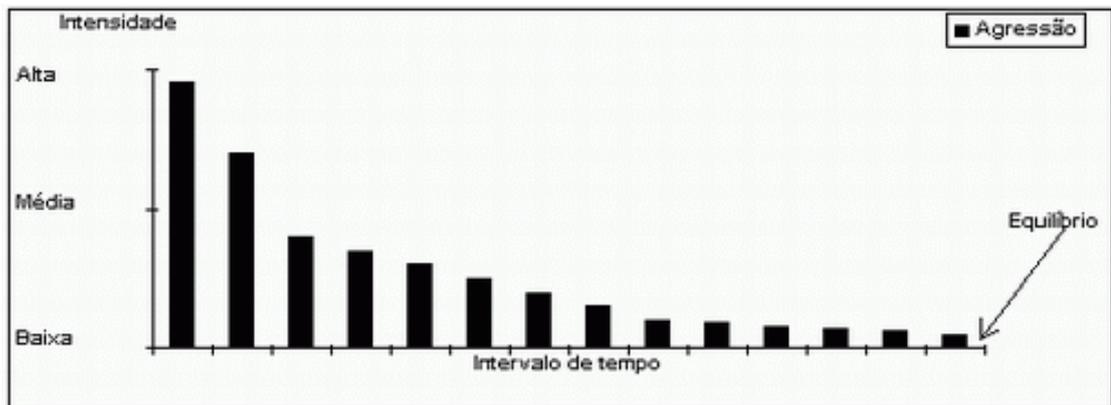
A compreensão do comportamento natural dos animais pelos indivíduos que se dedicam à sua criação pode ter como consequência a facilitação do trabalho e a prevenção de acidentes (GRANDIN, 1985). Nesse sentido, o conhecimento do comportamento social dos bovinos pode facilitar o manejo com os animais.

Os bovinos são animais gregários, o que os torna estressados e acuados quando manejados isoladamente. Apresentam uma organização social dentro do rebanho de grande importância e que deve ser observada (PARANHOS DA COSTA, 2001).

A organização consiste na escolha de dominantes e dominados, na qual a dominância é determinada pela disputa entre os animais, na qual aqueles que obtêm maior número de vitórias são considerados dominantes e os perdedores são os subordinados (CRAIG, 1986 apud HONORATO et al., 2009). A dominância se estabelece nesses grupos pela competição, ou seja, ela é produto de interações agressivas entre os animais de um mesmo grupo ao competirem por um determinado recurso, definindo assim quem terá prioridade no acesso a comida, água, sombra, e outros.

O dominante é o indivíduo do grupo que ocupa a posição mais alta na hierarquia, domina atacando os demais e tem prioridade em qualquer competição; os submissos (ou dominados) são os que se submetem aos dominantes. Os fatores que normalmente determinam a posição na hierarquia são o peso, idade e raça (PARANHOS DA COSTA, 2002) e o tempo até o estabelecimento da hierarquia em um lote recém-formado dependerá do número de animais e do sistema de criação, seguindo a tendência apresentada na Figura 1.

Figura 1. Intensidade das interações agressivas em função da formação da hierarquia de dominância em bovinos de corte.



Fonte: Paranhos da Costa, M.J.R. (2000)

Quando dois lotes são misturados ou quando um animal diferente entra no lote já formado, ocorrem brigas para escolha de um novo dominante, que podem resultar em lesões, fraturas e aumento do nível de estresse. Portanto deve haver muito cuidado com as interações agonísticas no momento do embarque ou nos currais dos frigoríficos que podem ter reflexos na qualidade da carne.

Alguns fatores devem ser observados com o objetivo de diminuir problemas dentro do rebanho, tais como: separar lotes contemporâneos, do mesmo sexo, com ou sem chifres, nem animais dominantes juntos, pois isso proporcionaria grande quantidade de brigas entre eles (PARANHOS DA COSTA, 2001).

Segundo Paranhos da Costa e Cromberg (1997), deve haver cautela no momento da formação de lotes, pois é o período imediato no qual é observada maior frequência de interações agonísticas (Figura 1), sob pena de certos animais serem mantidos em constante estresse social.

É de grande importância destacar que é desejável que o grupo seja estável em sua composição e qualquer alteração, principalmente com a entrada de outros animais, vai alterar a hierarquia social previamente estabelecida, com influências na produção e bem-estar (PARANHOS DA COSTA, 2002).

Um exemplo prático da importância do grupo social para os bovinos é a constatação que, em plantas frigoríficas, quando os animais são impelidos a passar por cima de grades de esgoto, caso o primeiro animal do grupo retroceda, a tendência é de que o próximo animal também se recuse a caminhar, tornando-se um problema coletivo (GRANDIN, 1985).

3.2 Visão

Os bovinos são altamente dependentes da sua visão e são sensíveis a contrastes mais fortes entre a luz e a escuridão e por isso muitas vezes se recusam a atravessar uma área com sombra ou com muita luz (GRANDIN, 1985).

A localização dos olhos é uma característica importante, nos bovinos estes apresentam-se em posição mais lateral, como na maioria das espécies que são presas potenciais. A localização lateral permite um campo visual bem mais amplo (345°) o que permite uma maior segurança, mas por outro lado esta condição não permite uma boa visão tridimensional, apresentando grande parte da visão monocular, o que resulta em dificuldade para o animal avaliar o ambiente quanto à profundidade (ROSA, CHIQUITELLI NETO e PARANHOS DA COSTA, 2003).

Tal condição deve ser considerada durante o manejo, uma vez que situações que exijam dos bovinos a capacidade de discernir entre uma sombra ou um buraco, o animal precisará abaixar a cabeça e movimentá-la lateralmente para focar o objeto, assim se certificando da distância e identificando se uma sombra à frente é um buraco. Esse processo de certificação ou identificação leva um tempo para que o animal decida o que fazer: se acelera o passo, empaca ou refuga. Devido a isso é de grande importância que os currais tenham suas laterais fechadas para evitar que os animais se distraiam e para que não haja excesso de estímulo visual que pode gerar medo e provocar uma parada na movimentação do lote, eliminando também possíveis pontos de distração, fazendo com que o animal siga em frente tranquilamente (LOUREIRO, 2007).

Os bovinos também têm uma visão binocular, porém muito pobre. São capazes de ver com ambos os olhos em uma área de apenas 30° na frente de suas cabeças, sendo a única área na qual eles têm uma definição exata de profundidade (ROSA, CHIQUITELLI NETO e PARANHOS DA COSTA, 2003).

De acordo com os mesmos autores, os bovinos conseguem distinguir cores, entretanto, não possuem boa capacidade para diferenciar as tonalidades. As cores que melhor visualizam são amarelo, laranja, vermelho, azul, cinza e verde.

3.3 Audição

Animais de pastoreio são muito sensíveis a sons de alta frequência (GRANDIN, 2000). O ruído excessivo é muito perturbador para o gado, que ouve frequências mais altas do

que os seres humanos. Barulhos que não incomodam o homem, podem causar dor aos animais. A sensibilidade auditiva dos bovinos atinge o seu máximo em 8000 Hz, enquanto os seres humanos são mais sensíveis entre 1000 e 3000 Hz.

O gado será conduzido mais facilmente se forem reduzidos os gritos e outros ruídos. Assobios causados por correntes de ar ou por bombas hidráulicas devem ser minimizados com silenciadores, enquanto que a utilização e revestimento de borracha em portas de metal e materiais barulhentos pode ser uma alternativa adequada para a redução do nível de ruído (GRANDIN, 1985; 1996).

O sentido auditivo desses animais permite ouvir e identificar familiares. Um exemplo é o bezerro que tem a capacidade de reconhecer o mugido de sua mãe (HEFFNER, 1998). À medida que os animais se tornam mais velhos, sua sensibilidade aos ruídos varia, sendo que os bezerros reagem mais rapidamente aos sons novos do que animais adultos, mas essa variação depende do temperamento do animal (MOUNAIX et al., 2007).

Os bovinos identificam ruídos diários da fazenda, adaptando-se rapidamente a seu ambiente habitual, sendo que só expressam reações alarmantes quando expostos a ruídos novos ou inesperados, como por exemplo, os sons agudos (altas frequências) (ARAVE, 1996).

Esses tem habilidade de memorizar sons e relacioná-los com uma experiência prévia. Assim sendo, eles podem associar o som do trator com a chegada de alimento e um som metálico, como do brete, pode lembrar o animal de uma experiência dolorosa. Conseqüentemente, efeitos diferentes podem ser observados para o mesmo ruído, de acordo com experiências prévias dos animais (MELO, 2012).

Também são sensíveis a voz humana, sendo capaz de identificá-la. Pode haver mudança no comportamento do animal, quando este faz o reconhecimento da chamada da pessoa e de suas variações na voz (MOUNAIX et al., 2007). Devido a essa capacidade de reconhecimento, um grito humano pode causar mais agitação e aceleração do ritmo cardíaco do que um som metálico (MELO, 2012). Waiblinger et al. (2003) afirmam que os seres humanos podem emitir sinais calmos ou que anunciem perigo, gerando medo nos animais e originando uma inquietação. Estudos demonstraram que as vacas preferem um ser humano que fale calmamente a um que grite. Um fato que mostra que é possível ter uma comunicação com o animal através da voz humana é observado com bezerros que são capazes de responder a seu nome quando são chamados para mamarem (MURPHEY e DUARTE, 1983).

De acordo com Loureiro (2007), o nível de ruído em um centro de manejo deve ser sempre o mínimo possível, garantindo a tranquilidade dos animais. Dessa forma é importante

evitar excesso de gritos e sons agudos, pois isso gera aumento de batimentos cardíacos tornando os animais confusos e que acabam assumindo atitudes de defesa. A utilização do berrante se assemelha com os sons graves emitidos pelo bovino e dessa maneira sua utilização ou o manejo com o tom de voz grave e baixa, acalma os animais.

3.4 Memória

Os bovinos são animais que gostam de rotina (PAJOR et al., 2000), possuem ótima memória sendo capazes de reconhecer pessoas que já estiveram envolvidas em sua rotina de manejo e reagem de acordo com o tipo de manejo ao qual foram submetidos no decorrer da sua vida. O animal não apresentará agressividade se no manejo anterior ele foi bem tratado, porém caso contrário poderá apresentar estresse e agressividade. Quando são expostos a ações aversivas por parte dos humanos, há uma tendência de aumentar o nível de medo dos animais (PARANHOS DA COSTA, 2001).

Segundo Loureiro (2007) o bovino possui uma boa memória guardando fatos ocorridos por muitos meses, como maus-tratos sofridos ou experiências amedrontadoras. Portanto, devem ser evitadas ao máximo atitudes agressivas e experiências que provoquem medo, pois certamente irão evitar os locais onde ocorreram e as pessoas que praticaram as agressões.

Este mesmo autor, afirma que os bovinos respondem sempre melhor a bons tratamentos e tornam-se mais facilmente manejados se estão calmos, conseguindo inclusive reconhecer as vozes de pessoas conhecidas.

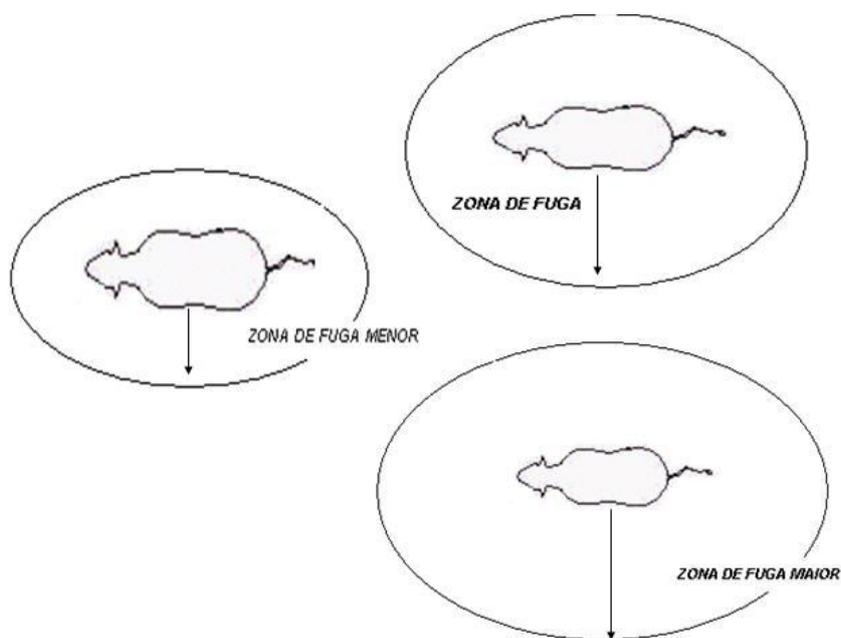
3.5 Zona de fuga

A zona de fuga é uma área circular imaginária que os bovinos possuem ao seu redor (Figura 2). Esta área delimita a distância mínima que o animal permite a aproximação de humanos antes de iniciar fuga (ROSA, CHIQUITELLI NETO e PARANHOS DA COSTA, 2003). A penetração acentuada na zona de fuga pode causar pânico, portanto, deve-se sempre trabalhar na chamada “zona de pressão”, que se localiza ao redor da zona de fuga (FORTES, 2002).

O tamanho da zona de fuga varia, de acordo com a convivência e com o manejo que o animal recebe (GOMIDE, RAMOS e FONTES, 2006, p.105). Os bovinos tendem a se mover

na direção oposta a pessoa que está próxima e por essa razão, para mover um rebanho em uma determinada direção é necessário caminhar em direção oposta dos animais, pois assim eles aceleram o seu movimento, e se caminhar na mesma direção, eles tenderão a diminuir o movimento (ROSA, CHIQUITELLI NETO e PARANHOS DA COSTA, 2003).

Figura 2. Esquema de ilustração de zona de fuga, zona de fuga menor e zona de fuga maior em bovino.



Fonte: Grupo Etcó (Adaptado, 2011).

Dentro de um mesmo grupo de animais a zona de fuga poderá variar conforme a interação de cada animal com a presença humana. Assim animais que tem uma maior interação com humanos, terão uma menor zona de fuga facilitando o manejo, já animais que possuem uma interação menor, tendo contato com o homem somente em datas específicas, tais como marcação, vacinação e castração, apresentarão uma maior zona de fuga. Animais de confinamento intensivo costumam não apresentar distância de fuga devido à convivência diária com os tratadores, permitindo em muitas vezes que os toquem (LOUREIRO, 2007).

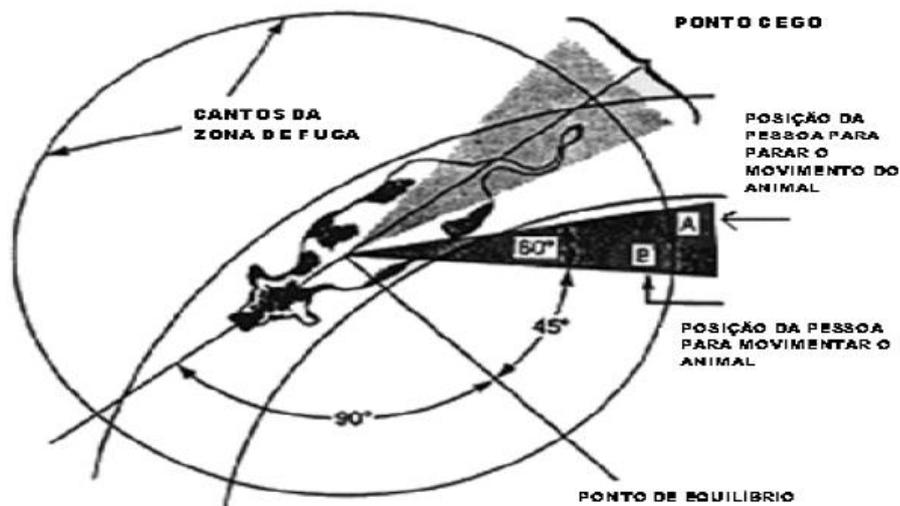
Para um bom manejo, é necessário que o homem certifique-se da distância de fuga do animal e assim posicione-se na extremidade do círculo imaginário. Após o posicionamento, o trabalhador caminha vagarosamente em direção ao grupo de animais, observando a movimentação dos mesmos. É importante que o trabalhador respeite essa distância, que irá

diminuir à medida que houver uma interação maior com os animais. Caso contrário, o animal fugirá em sentido oposto (LOUREIRO, 2007).

3.6 Ponto de balanço

O ponto de equilíbrio é uma linha imaginária na altura da paleta do animal, também considerado o ponto de marcha, ou seja, permite o animal andar para frente ou para trás, dependendo do ponto onde o trabalhador se posicione. Se o trabalhador se posicionar atrás do ponto de equilíbrio, o animal andar para frente, mas se o trabalhador se posicionar à frente da linha imaginária o animal irá recuar (Figura 3). Com esse conhecimento, o trabalhador consegue manejar os animais dentro do curral de forma adequada e tranquila, manejando os animais para a direção que quiser (LOUREIRO, 2007).

Figura 3 – Esquema ilustrado do ponto de equilíbrio dos bovinos



Fonte: Grandin (1994).

Para conduzir os animais para frente o manejador deve se posicionar dentro da zona de fuga e numa posição caudal a partir do ponto de equilíbrio até um ângulo de 45 graus em relação a este ponto. O posicionamento ainda mais caudal, entre 45 e 60 graus em relação ao ponto de equilíbrio, geralmente resulta na paralisação do deslocamento, isto porque estará se aproximando da área cega, o que leva o animal a virar a cabeça para manter quem está se aproximando em seu campo visual, parando de andar ou, no caso de não parar, começa a andar em círculos. Se tomar uma posição mais frontal em relação ao ponto de equilíbrio a tendência é o animal se mover para trás (ROSA, CHIQUITELLI NETO e PARANHOS DA COSTA, 2003).

De acordo com GOMIDE, RAMOS e FONTES (2006, p.105) um dos erros cometidos por parte dos trabalhadores é tentar manejar os animais se posicionando a frente da linha do ponto de equilíbrio do animal e utilizando varas, choques, ferrões, na tentativa de fazer com que os animais se locomovam para frente.

O ponto cego é uma região atrás do animal no qual ele não consegue ter nenhuma visão, por isso quando o trabalhador se posicionar no ponto cego o animal não esboçará nenhuma reação (GOMIDE, RAMOS e FONTES, 2006, p. 104).

4 MANEJO PRÉ-ABATE

O manejo pré-abate envolve várias etapas como embarque, transporte, desembarque e manejo no frigorífico, as quais podem ser consideradas as situações mais estressantes na vida do animal (GOMIDE, RAMOS e FONTES, 2006 p. 108).

Esse manejo deficitário compromete o bem estar-animal, e hoje alimentos oriundos de animais produzidos humanitariamente é um nicho de mercado aumentando a preocupação com o manejo racional, na tentativa de diminuir ao máximo o estresse dos animais, diminuindo a incidência de lesões e também evitando acidentes com funcionários e gerando um alimento de qualidade para o consumidor (PEREIRA e LOPES, 2006).

É preciso a conscientização dos produtores de que todo investimento em sanidade, genética e nutrição de qualidade, não terá retorno se o manejo estiver incorreto, já que carcaças com lesões não receberão bonificação do frigorífico e não estarão aptas a exportação.

4.1 Embarque

O embarque é o começo do processo de comercialização com o deslocamento dos animais das fazendas até o frigorífico (GOMIDE, RAMOS e FONTES, 2006 p. 108).

O processo de pré-abate se inicia com o embarque dos animais, momento que deve iniciar as preocupações, pois este é o momento em que os animais estarão susceptíveis ao desencadeamento do processo de estresse, já que essa movimentação e contenção no caminhão gera um ambiente desfavorável para os animais por não fazer parte do seu ambiente normal (PEREIRA e LOPES, 2006).

O maior problema durante o embarque dos animais é a falta de conhecimento sobre os princípios básicos de bem-estar, por parte dos responsáveis pelo manejo dos animais até o caminhão. Devido a esta ausência de conhecimento muitas vezes são utilizados métodos não

recomendados, como ferrões ou choque elétrico, na tentativa de fazer com que os animais se encaminhem o mais rapidamente para o caminhão. O emprego destes métodos normalmente resulta em animais com altos níveis de estresse, causando dor e sofrimento desnecessários, e comprometendo a qualidade da carcaça, que poderá sofrer lesões durante o processo “forçado” de condução e entrada dos animais no caminhão de transporte (FILHO e SILVA, 2004).

É importante que os animais não sejam amedrontados, excitados ou maltratados, evitando o uso de violência, gritos, golpes e principalmente choque elétrico durante o manejo, pois animais agitados correm mais risco de acidentes, levando ao aumento de lesões nas carcaças (BRAGGION e SILVA, 2004).

Outro cuidado importante é quanto a inclinação da rampa de embarque, que para bovinos não deve ser maior que 20° e também os mecanismos utilizados para evitar que os animais escorreguem na subida para o caminhão (FILHO e SILVA, 2004).

4.2 Transporte

De acordo com Silva et al. (2004) uma das etapas mais importantes no sistema de produção de bovinos de corte é o transporte até o abatedouro, sendo o transporte rodoviário o meio mais comum de condução dos animais para o abate.

O transporte dos bovinos possui grande importância em se tratando de bem-estar animal, pois pode provocar estresse, perdas de peso, lesões e até levar animais a morte, se for realizado em condições desfavoráveis como em altas temperaturas ambientais, jejum, desidratação e cansaço (TSEIMAZIDES, 2006).

As condições das estradas são fatores relevantes, pois bovinos transportados por longas distâncias em estradas mal conservadas apresentam alta incidência de lesões, devido aos solavancos, freadas e desvios bruscos. O estresse também pode aumentar devido a superlotações e sublotação dos caminhões, poluição, barulho e a condução do motorista em dirigir em altas velocidades (TSEIMAZIDES, 2006).

Um grande problema no transporte rodoviário é a questão da densidade e capacidade de animais dentro das gaiolas, havendo uma variação em relação a tamanho, raça e peso dos animais para se determinar a densidade e capacidade de transporte (KNOWLES, 1999).

Com a densidade baixa os animais conseguem se movimentar, gerando um pouco mais de conforto, por outro lado também pode aumentar a incidência de lesões devido ao fato de os animais acabarem se batendo nas laterais do caminhão e também entre si (ISRAEL et al.,

2010). Segundo Batista et al. (1999) os animais devem ser mantidos em pé durante o transporte mesmo que por longas distâncias, pois animais deitados aumentam a extensão das contusões.

Durante o transporte, normalmente, o espaço é insuficiente o que gera um gasto de energia adicional, tendo impacto sobre a concentração do glicogênio muscular e potencialmente no pH final (FERGUSON et al., 2008). A distância no transporte influencia significativamente no metabolismo post-mortem de bovinos, aumentando o pH final e diminuindo o teor de lactato no músculo. O estresse no transporte está relacionado ao aumento do tempo de jejum e do ácido láctico no plasma, com a consequente redução de sua concentração muscular nas 24 horas de *postmortem* (BATISTA et al., 1999).

Durante as últimas 6 a 8 horas de viagem as lesões chegam a duplicar. As temperaturas em épocas quentes indicam também perdas de peso em viagens superiores a 24 horas (GREGORY, 2008). Dessa forma, Batista et al. (1999) recomendam que as indústrias frigoríficas busquem animais para o abate em locais próximos, já que o bovino é um dos animais mais sensíveis ao transporte. De acordo com Silva (2009), apesar de toda a evolução nos métodos de transporte, este é, sem dúvida, a mais estressante e prejudicial etapa da cadeia de operações entre a fazenda e o local de abate, contribuindo significativamente no bem-estar animal.

O transporte de animais para o estabelecimento de abate caracteriza-se como a primeira etapa do abate humanitário com efeitos significativos na qualidade da carne. Se o transporte ocorrer em condições desfavoráveis pode causar a morte do animal ou ser responsável pelas principais contusões verificadas na inspeção pós abate (SOUZA e FERREIRA, 2007).

A liberação prolongada de cortisol, devido ao alto nível de estresse do animal, influirá no tempo necessário para o estabelecimento do *rigor-mortis*. Uma queda rápida de pH e um aumento da temperatura muscular logo após a morte do animal é um indício de maior atividade e talvez estresse psicológico antes do abate (MARSON, 2009) e que podem ter efeitos nocivos sobre a qualidade da carne (FERGUSON et al., 2008 *apud* MARSON, 2009).

Animais cansados originam carne com menor tempo de conservação, devido ao desenvolvimento incompleto da acidez muscular e consequente invasão precoce da flora microbiana (FERGUSON et al., 2008 *apud* ISRAEL, 2010). Durante o transporte o animal produz respostas fisiológicas como, hipertermia, aumento da frequência cardíaca e respiratória devido ao estresse causado principalmente pela ausência de alimento e água, alta

umidade, velocidade do ar e a quantidade de animais transportados sem respeitar a densidade adequada com a capacidade do caminhão (SOUZA e FERREIRA, 2007).

De acordo com os mesmos autores, o manejo e a distância percorrida no transporte para abate tem interferência direta sobre o pH final das carcaças produzidas. As normas de importação da União Européia, proíbem a importação de carnes bovinas com $\text{pH} \geq 6,0$. De acordo com Joaquim (2002), dos animais transportados por distâncias superiores a 330 km, 26,6% apresentaram carnes com $\text{pH} > 6,0$, já dos animais que tiveram uma viagem com quilometragem inferior a 330 km, apenas 5% apresentaram carnes com $\text{pH} > 6,0$.

A diminuição do glicogênio muscular por atividade física ou estresse é a maior influência do transporte na qualidade da carne, devido a não ocorrência de queda satisfatória do pH pós abate, originando a carne DFD (*dark, firm, dry*). No sistema muscular as funções vitais não param imediatamente após a morte do animal, ocorrendo uma série de modificações bioquímicas e estruturais, após o sacrifício, denominada “conversão do músculo em carne” (SOUZA e FERREIRA, 2007). Segundo estes autores essas modificações são dependentes do manejo pré-abate e das técnicas de armazenamento da carne.

4.2.1 Veículos

Diferentes tipos de veículos são empregados no transporte dos bovinos, sendo mais utilizados os caminhões tipo “*truck*”, que costumam carregar 18 animais para abate por viagem ou carretas que transportam em torno de 27 animais (TSEIMAZIDES, 2006).

A escolha do veículo adequado é de grande importância para que alguns problemas, como carrocerias com pontas de madeira, ripas, pregos ou parafusos expostos, que poderão afetar a qualidade do couro, altura e paredes da carroceria inadequadas que possibilitem que os animais caiam, rampa com inclinação imprópria para o transporte; e condições inadequadas de ventilação, possam ser evitados. Todos esses pontos devem ser checados e corrigidos, se necessário, antes do embarque dos animais (MORELATTO e TERNOSKI, 2010).

Estas autoras também consideram que as condições de higiene do veículo de fundamental importância, indicando que o mesmo deve possibilitar a higienização e desinfecção logo após o desembarque dos animais. Gomide, Ramos e Fontes (2006, p.109) indicam que a ventilação do veículo deve ocorrer tanto em movimento quanto quando estiver estacionado, já que quando parado, mesmo que o clima esteja frio, a temperatura dos bovinos apresentará elevação.

A maioria dos veículos utiliza a ventilação natural das carrocerias, obtida através de aberturas nas laterais. Entretanto, mesmo quando o caminhão está em movimento, existem áreas na carroceria em que não há movimentação de ar. O uso de ventilação mecânica é aconselhado para veículos transportadores em climas muito quentes, tanto para longas quanto para curtas jornadas, já que somente a ventilação natural não permite uma circulação de ar uniforme para os animais (MORELATTO e TERNOSKI, 2010).

De acordo com Gomide, Ramos e Fontes (2006, p. 109), durante o transporte os animais são expostos a estresses ambientais, como calor, frio, umidade, barulho e trepidação, por isso os veículos devem fornecer proteção para minimizar esses estressores durante o transporte, porém desde que os animais não fiquem expostos ao sol quente por um período prolongado, não é necessário que o caminhão possua cobertura na carroceria. Para reduzir o estresse causado pelas trepidações durante a viagem é recomendado calibrar os pneus em níveis apropriados. No caso de caminhões com suspensão pneumática, deve haver o cuidado de que este sistema esteja em bom estado, já que se estiver danificado pode haver aumento dos níveis de estresse por produzir mais vibrações que um caminhão sem este sistema de suspensão.

Segundo os mesmo autores, os veículos que transportam bovinos devem possuir laterais seguras, fortes e suficientemente altas, a fim de prevenir que os animais saltem, caiam ou sejam jogados para fora. O piso dos veículos normalmente é guarnecido de gradil antiderrapante, articulado nas laterais para facilitar a limpeza e desinfecção.

A localização do animal em relação ao veículo em que está sendo transportado pode exercer influência sobre seu comportamento dentro da gaiola, podendo ser verificado por alterações dos batimentos cardíacos, incidência de hematomas, elevação do pH ou aumento do nível de cortisol plasmático (TSEIMAZIDES,2006).

Tarrant et al. (1988) observaram que os animais transportados no terço final dos caminhões tiveram a concentração de cortisol alterada em relação aos demais. Esses resultados foram verificados também por Van de Water et al. (2003) que observaram que os batimentos cardíacos foram alterados durante o transporte nos animais que foram transportados na parte traseira dos veículos. Essa taxa foi decrescendo gradativamente durante os primeiros 60 minutos após o início da jornada dos animais nas diferentes partições dos veículos e estabilizando-se durante o restante do percurso.

4.2.2 Motoristas

Além das condições do veículo, a forma de direção do motorista é muito importante para garantir o bem-estar animal e melhorar a prevenção e controle de contusões e doenças, devendo ser adaptado às condições da estrada. Dentro do possível, estradas de chão e em más condições de manutenção devem ser evitadas (GOMIDE, RAMOS e FONTES, 2006, p.109).

Os motoristas também são responsáveis pela manutenção das boas condições de conservação e de limpeza dos veículos, além de transportar os animais até o destino final. A “gaiola” deve estar limpa, sem pregos ou pontas de parafusos, sem buracos no piso e sem tábuas quebradas, sendo ainda responsáveis pela manobra do veículo, que deve estar bem estacionado, não havendo vãos entre o caminhão e o embarcadouro (PARANHOS da COSTA; SPIRONELLI e QUINTILIANO, 2008).

Após a confirmação de que o veículo está bem posicionado o motorista deve abrir todas as porteiças da gaiola, assegurando-se de que não há risco delas caírem sobre o dorso dos animais. A partir daí os motoristas devem seguir as orientações do responsável pelo embarque (PARANHOS da COSTA; SPIRONELLI e QUINTILIANO, 2008).

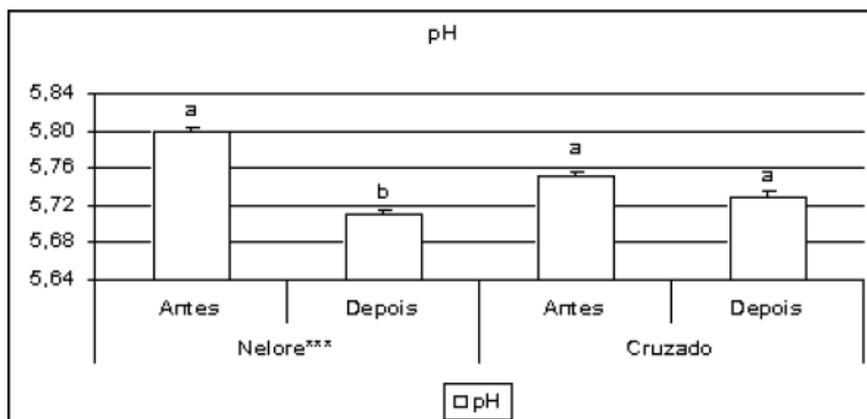
Maior atenção deve ser dada na partida, aceleração e freada dos veículos e as curvas devem ser feitas, sempre em baixa velocidade. O motorista do veículo deve ser instruído a parar de hora em hora, a fim de observar as condições dos animais (GOMIDE, RAMOS e FONTES, 2006, p.109-110).

De acordo com estes autores, uma alternativa para reduzir contusões e perda de peso, é o monitoramento dos motoristas, através de incentivos financeiros, pois transportadores premiados financeiramente estarão mais dispostos a manejar os animais calmamente e a dirigir de forma mais cuidadosa.

Morelato e Ternoski (2010) consideram que além dos incentivos o motorista deve receber treinamento sobre direção com carga viva, manejo adequado durante o transporte e o desembarque. É essencial que o motorista entenda que os animais são seres sencientes, ou seja, capazes de sentir medo e dor, entre outros sentimentos e se responsabilize pelo bem-estar dos mesmos durante o transporte.

Tseimazides, Ciocca e Paranhos da Costa (2006) observaram que com o treinamento dos motoristas em boas práticas de manejo durante o embarque, condução do veículo e desembarque, houve redução no valor de pH de carcaças de bovinos da raça Nelore (Figura 4).

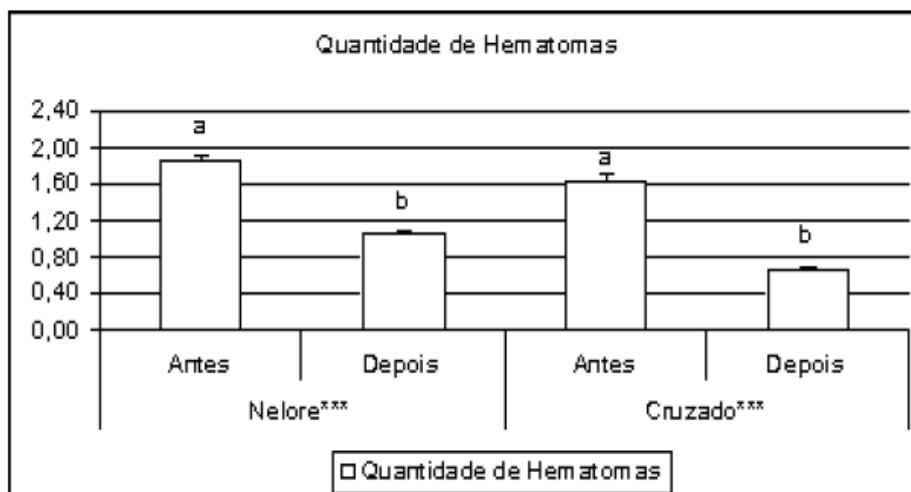
Figura 4 – Valores de pH da carne bovina antes e após o treinamento dos motoristas



Fonte: Tseimazes, Ciocca e Paranhos da Costa (2006)

Os dados apresentados na Figura 5 demonstram a redução significativa na quantidade de hematomas para ambos os grupos genéticos após o treinamento dos motoristas.

Figura 5 – Quantidade de hematomas antes e após treinamento dos motoristas



Fonte: Tseimazes, Ciocca e Paranhos da Costa (2006)

O controle dessa fonte de variação, apesar de todos os condutores serem profissionais, é importante pela grande diferença interpessoal na forma de condução e cuidado com os animais conduzidos da fazenda até o abatedouro. Alguns condutores tomam os devidos cuidados para não realizar movimentos bruscos com o veículo, preocupando-se em parar com regularidade para verificar as condições dos animais dentro da gaiola e em estacionar o veículo em locais onde os animais não fiquem expostos à radiação solar direta, quando fazem paradas para descanso (TSEIMAZIDES, 2006).

Entretanto isto não é verificado como uma rotina. Kenny e Tarrant (1987) observaram que a movimentação do caminhão é responsável por 95% das perdas de rendimento na balança. Tarrant et al. (1992) reforçaram essa observação acrescentando como prováveis responsáveis pelas contusões, as freadas bruscas, curvas e mudanças de marcha feitas pelos condutores.

4.2.3 Duração e distância da viagem

A distância pode causar estresse psicológico quando os animais estão submetidos a um novo ambiente e a um novo manejo, e, também, estresse físico produto de cansaço, lesões, temperaturas indesejáveis e restrição alimentar (GRANDIN, 1997).

A distância percorrida pelos animais entre a fazenda e o local de abate pode exercer influência sobre a perda de peso, gerando um decréscimo do peso vivo que o animal custa em média 5 dias para recuperar, além de elevar a possibilidade da ocorrência de contusões afetando a qualidade da carne (WARRISS et al., 1995).

O estresse produzido pelo tempo prolongado de transporte também pode provocar efeito significativo sobre a redução da qualidade da carcaça, aumentando o pH final da carne e contribuindo para maior incidência da condição DFD (BATISTA, SILVA e SOARES, 1999).

De acordo com Gomide, Ramos e Fontes (2006, p. 112), viagens de curta duração (< 4 horas) não provocam estresse severo nos animais, a menos que por consequência de um manejo incorreto ocorra um trauma no animal. Do ponto de vista comportamental e do bem-estar animal, é recomendado que bovinos sejam transportados por jornadas inferiores a 12 horas, sendo que tempos superiores a 15 horas são inaceitáveis e alguns países preconizam tempo de transporte inferiores a 8 horas. Quando existir a necessidade de transporte por longas viagens, é recomendado que os animais sejam alimentados com água e ração a cada 12 horas.

A maior influência do transporte na qualidade da carne é a redução do glicogênio muscular por atividade física ou estresse físico, promovendo uma queda anormal do pH *post-mortem*, originando a carne DFD, sendo que tais condições podem ser causadas principalmente pelo transporte prolongado (ROÇA, 2002).

Warriss et al. (1995) comprovaram que a distância também afeta o nível de cortisol dos animais. Naquele trabalho foi observado que os animais que foram submetidos a uma viagem mais curta apresentaram maiores níveis de cortisol. Esses resultados levaram os

autores a concluir que a elevação do nível de cortisol está diretamente relacionada com o momento de embarque dos animais na fazenda e o início da jornada, uma vez que com o passar do tempo os níveis de cortisol apresentaram estabilização. Entretanto, alguns estudos demonstraram que viagens curtas, com tempo inferior a 4 horas, apresentaram pouco efeito sobre o pH 24 horas pós abate, desde que o transporte seja feito sob boas condições e que não haja traumas.

Vários trabalhos indicam que distâncias maiores resultam em maior estresse nos animais, inclusive com ocorrência de carne tipo DFD (JONES & TONG, 1989; BATISTA DE DEUS et al. 1999; KNOWLES, 1999; HARGREAVES et al. 2004).

Em uma pesquisa realizada por Tadich et al. (2005), avaliando novilhas transportadas durante 3 ou 16 horas, foi percebida uma diminuição na concentração de cortisol plasmático após a entrada dos animais nos veículos.

O tempo de transporte dos animais influencia nas características sensoriais da carne, pois viagens muito curtas, que não permitem ao animal um tempo de reconhecimento da nova situação, ou excessivamente longas, que acarretam cansaço nos animais, ocasionam a diminuição total do glicogênio muscular prejudicando a queda necessária do pH para transformação de músculo em carne (VILLARROEL et al., 2003).

Gallo et al. (2000), estudando transportes no Chile, afirmaram não haver diferença significativas para ocorrência de contusões em animais transportados por até 12 horas, sendo que a frequência de lesões aumentaram quando o tempo de transporte superou 24 horas de viagem. Ghezzi et al. (2008) afirmam que a porcentagem de contusões aumentou em 4% quando o tempo de viagem foi maior ou igual a 8 horas.

A ocorrência de mais de um embarque ou desembarque de bovinos, como é o caso de animais que saem das propriedades para leilões e, posteriormente, são encaminhados para o abatedouro, apresentam uma elevação na frequência de hematomas (JARVIS et al., 1995).

4.3 Desembarque

Assim como nas propriedades, nos frigoríficos as instalações também devem ser construídas de modo a reduzir os riscos de ferimentos e estresse e os animais devem ser conduzidos com cuidado. A utilização de estressores é desaconselhada, para manter o bem estar-animal e assegurar a qualidade da carne (MORELLATO e TERNOSKI, 2010).

O descarregamento dos animais deve ocorrer o mais breve possível e de modo a não causar injúrias aos animais. O caminhão e a plataforma de desembarque devem estar sempre

bem alinhados, evitando brechas, de forma a diminuir a possibilidade de ocorrência de lesões (GOMIDE, RAMOS e FONTES, 2006 p. 112).

Durante o desembarque deve ser observado se há algum animal caído no caminhão, para que se esta situação for confirmada, sejam tomadas as medidas cabíveis para o abate de emergência (BRAGGION e SILVA, 2004).

Os procedimentos para o desembarque dos animais no abatedouro devem ser utilizados de acordo com os princípios de bem-estar animal, ou seja, evitar o uso de equipamentos como bastões de choque, ferrões ou gritos para forçar os animais a descer do caminhão, evitar distrações para os animais, como objetos, sombras e pessoas mal posicionadas. Cuidados devem ser tomados com a inclinação da rampa de desembarque, pois pode causar perigos de escorregamento dos animais, podendo causar fraturas ou torções e como consequência o comprometimento da qualidade da carne (PEREIRA e LOPES, 2006).

Na tentativa de movimentar os animais ou acelerar o manejo de desembarque, podem ser utilizados métodos que causem lesões e elevem o nível de estresse dos animais, o que poderá aumentar a agressividade e os riscos de acidentes, como quedas, ataque com cabeçadas ou coices entre os mesmos e até mesmo pular sobre outros animais, o que também deve ser evitado (PARANHOS DA COSTA, 2003).

Conforme a Instrução Normativa (IN) nº 3 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000), os dispositivos produtores de descargas elétricas com menos de 50 volts, poderão ser utilizados apenas em caráter excepcional, nos animais que recusem a se mover, desde que haja espaço suficiente para que os animais avancem, essas descargas não durem mais do que dois segundos e que não seja utilizado em locais sensíveis como olhos, orelhas e mucosas. Entretanto, de acordo com Paranhos da Costa (2004) a necessidade de utilização de bastão elétrico para manejar os animais, demonstra a inadequação do manejo.

Segundo a mesma IN (BRASIL, 2000), é proibido qualquer ato ou uso de instrumentos agressivos à integridade física dos animais ou que promova reações de sofrimento.

O manejo racional tem a intenção de reduzir o estresse e evitar a dor dos animais, com a substituição dos bastões elétricos, gritos, pancadas e ferrões por bandeiras coloridas para garantir o bem estar animal, visando à diminuição dos prejuízos nos produtos finais (BARBOSA FILHO e SILVA, 2004).

5 QUALIDADE DA CARNE

De acordo com RIISPOA (BRASIL, 1980), a carne bovina é classificada como carne vermelha, apresentando grande importância nutricional, pois fornece os principais nutrientes necessários para uma dieta de boa qualidade.

O conceito de qualidade de carne é variável, pois depende do mercado e do consumidor atendido. Atualmente o conceito de qualidade de um produto é definido por um conjunto de atributos que satisfaz as exigências do consumidor, de preferência, excedendo suas expectativas iniciais (KITO, PEREIRA e JORGE, 2009, p.54).

O bem estar animal é um dos fatores que refletem de maneira significativa sobre a qualidade da carne, modificando características organolépticas e o valor nutricional. No momento a preocupação com o manejo pré-abate não é mais tratada com um olhar humanista e sim do ponto de vista econômico, considerando que o consumidor está cada vez mais exigente (ARALDI, CASTRO e MOREIRA, 2011).

A qualidade da carne depende da integração de todos os elos da cadeia produtiva, genética, sanidade do animal, condições de processo e resfriamento das carcaças nos frigoríficos e distribuição e armazenagem do produto no varejo. Porém, a conversão do músculo em carne também é influenciada pelo manejo na fazenda, transporte, manejo pré-abate e abate propriamente dito (MORELATTO e TERNOSKI, 2010).

De acordo com Oliveira (2008 *apud* FERREIRA, 2009) não basta ter a melhor genética, alta produtividade, nutrição equilibrada e de boa qualidade, se o manejo com os animais está sendo incorreto. Morelato e Ternoski (2010) consideram que a qualidade da carne é influenciada por diversos fatores, tendo maior destaque as práticas de manejo no local de criação, no transporte e no abatedouro.

De acordo com Girard (1991), a carne bovina de boa qualidade tem pH final em torno de 5,5. Em valores superiores a 5,8, tanto sua maciez como a conservação da carne fresca ficam comprometidas e acabam sofrendo uma desvalorização de 10% ou mais no seu valor.

Todo estresse imposto aos animais na fase *ante-mortem* podem desencadear reações que interferem diretamente na qualidade da carne (MORELATTO e TERNOSKI, 2010), ocorrendo a liberação prolongada de cortisol, modificando os processos bioquímicos da transformação do músculo em carne (MARSON, 2009), resultando em perdas de produção e de vendas ou a comercialização de produtos de baixa qualidade (MORELATTO e TERNOSKI, 2010).

Problemas relacionados com o manejo impróprio dos animais influenciam principalmente a aparência da carne que é o primeiro atributo que o consumidor observa na hora de escolher o produto que vai comprar (GRANDIN, 2007).

Níveis de pH acima de 5,9 tendem a produzir carnes mais escuras, firmes e secas (DFD). Esta alteração é um problema causado por estresse no manejo pré abate, devido a pequena quantidade de ácido láctico produzida. Há evidências que o principal fator de indução do aparecimento do “*dark cutting*”, que é considerada a carne que apresenta um pH >6,0 seja o manejo inadequado antes do abate, devido à exaustão física do animal, levando ao aparecimento de cor escura e aumento da capacidade de retenção de água da carne (SOUZA e FERREIRA, 2007), o que reduz drasticamente o tempo de vida útil do produto (NEVES, 2008).

No Brasil, as carnes têm o pH avaliado diretamente no músculo *Longissimus dorsi* 24 horas após o abate e somente são direcionadas à exportação as carnes com pH \leq 5,9, (SOUZA e FERREIRA, 2007).

Animais em estresse apresentam aumento da temperatura corporal, glicólise rápida (queda do pH), rápida desnaturação protéica e um rápido estabelecimento do *rigor mortis*, podendo ter consequências negativas na qualidade da carne, aumentando, inclusive, o risco de incidência de carnes P.S.E. (*Pale, Soft, Exudative*) nas carcaças, sendo que esta alteração é mais comumente observada em carcaças suínas (KITO, PEREIRA e JORGE, 2009, p. 55).

Problemas de estresse no momento do abate podem elevar o teor de lactato (redução de pH) que, juntamente à temperatura alta do músculo, provocam liberação de água pela carne, que se torna flácida e com coloração clara, que são características da carne P.S.E. (SARCINELLI, VENTURI e SILVA, 2007).

De acordo com Silveira (2000), as principais causas de carne P.S.E. são propensão genética devido a presença do gene halotano, que pode ser encontrado em bovinos da raça Nelore. Além desse gene, mudança brusca de temperatura, uso excessivo de bastão elétrico, resfriamento da carcaça muito lento, manejo e insensibilização inadequados e tempo de descanso curto também são consideradas causas importantes da ocorrência dessa alteração. Para Terra (2003), o defeito P.S.E. representa o resultado de uma difícil interação entre o genótipo e o ambiente e se manifesta após a ação de fatores muito estressantes que atuam por um curto espaço de tempo antes e durante o sacrifício.

Atualmente, tem se dado muito destaque para as consequências econômicas do manuseio e transporte deficiente dos animais (ROÇA e SERRANO, 1996), sendo que uma

maneira de avaliar o transporte é a verificação da quantidade e tamanho das lesões encontradas nas carcaças (SOUZA e FERREIRA, 2007).

Um avanço na qualidade da criação dos animais, das carcaças, e dos cortes, acompanhada por um manejo racional, resultam em menor incidência de contusões, melhora na maciez e diminuição da ocorrência de “*dark cuts*” (MORELATTO e TERNOSKI, 2010). Uma oportunidade para melhorar a produtividade, qualidade e gerar benefícios para todos os setores de produção, é dando a devida atenção ao manejo adequado para criação dos animais (ALMEIDA *et al.*, 2005).

5.1 Contusões

De acordo com a legislação brasileira em vigor desde 1952, as áreas da carcaça que apresentam formação de abscessos devem ser condenadas. Havendo contato de pus em outras partes ou mesmo em partes próximas aquela acometida, tais porções devem ser descartadas, recebendo o mesmo destino dos abscessos. Todas as áreas acometidas por hematomas também devem ser descartadas (BRASIL, 1952).

Segundo Renner (2006, p. 188), durante o manejo e transporte de animais, ocorrem com frequência traumatismos ou danos físicos. Todo animal mal manejado apresentará maior ocorrência de hematomas, se comparado com animais bem manejados. Dados econômicos consequentes da perda de quantidade e qualidade da carne devem ser considerados, já que a carcaça que apresentar hematomas perderá peso na carne vendida, além de diminuir o valor do restante da carne afetada, em decorrência de um problema de apresentação, pela desfiguração dos cortes.

Alguns frigoríficos fazem avaliações diárias quanto à presença de contusões nas carcaças bovinas, em relação à extensão, profundidade e grau da lesão (MORELATTO e TERNOSKI, 2010).

Renner (2005) avaliou 20.000 carcaças, das quais 49% apresentavam algum tipo de contusão e as regiões mais afetadas eram os locais considerados mais nobres: 52% das contusões localizavam-se no quarto, 19% no vazio, 13% nas costelas, 9% na paleta e 7% no lombo.

Além de estar relacionado com o bem estar animal, as lesões apresentam um problema estético, pois a zona atingida apresenta aparência desagradável e, na maioria das vezes, é necessário fazer toaletes, causando perda de peso e de seu valor comercial, como também

propensão a contaminações em razão do sangue ser um grande meio para desenvolvimento microbiano (PEREIRA e LOPES, 2006).

As carcaças podem apresentar contusões mais profundas, que somente serão detectadas durante a desossa ou como no caso de reações vacinais que somente serão constatadas durante o consumo humano. Caso ocorram agressões durante o manejo, os animais podem apresentar fraturas e até mesmo febre, que terá como consequência a condenação total da carcaça (MORELATTO E TERNOSKI, 2010).

Carcaças que apresentarem contusões generalizadas são destinadas ao Departamento de Inspeção Federal, para que seja realizada toailete mais detalhada. Após a inspeção, a carcaça pode voltar à linha de abate ou até mesmo ser destinada à conserva ou graxaria (MORELATTO e TERNOSKI, 2010).

Os hematomas podem variar desde leves e superficiais (Figura 6) até maiores e severos que envolvem toda uma extremidade (Figura 7).

Figura 6– Hematoma superficial



Fonte: INAC

Figura 7 – Hematoma profundo

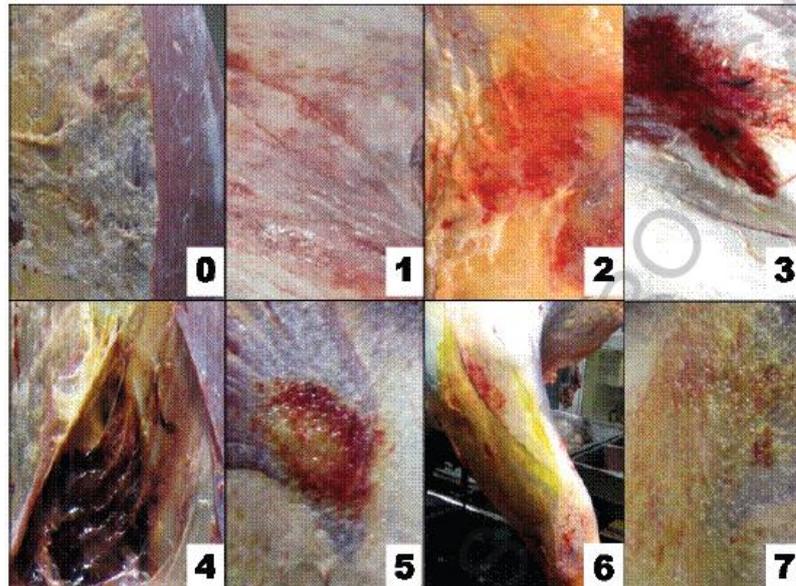


Fonte: INAC

O surgimento de contusões pode ocorrer em diferentes etapas do manejo, ou seja, em momentos, dias e até meses antes do abate, podendo ser classificados de acordo com o tempo de aparecimento e o grau de lesão. As contusões novas ou recentes, com menos de um dia, apresentam-se hemorrágicas e com uma coloração vermelha escura, enquanto que as

consideradas velhas ou antigas, com mais de um dia ou até semanas, mostram-se com uma coloração amarelada (Figura 8) (MORELATTO E TERNOSKI, 2010).

Figura 8 – Carta de cores dos hematomas bovinos



0. Tecido sem contusão; **1.** Rosada; **2.** Vermelho brilhante; **3.** Vermelho escuro ou roxo; **4.** Azul escuro; **5.** Duas cores amarelo e vermelho; **6.** Amarelo-esverdeado; **7.** Amarelo pálido.
Fonte: Adaptado de Strappini, 2008

Em relação ao grau de lesão, aquelas que afetam somente o tecido subcutâneo são consideradas de Grau I (Figura 9)

Figura 9 – Hematoma de Grau I em bovinos (hematoma superficial)



Fonte: Stella Huertas *apud* RENNEN (2005)

O Grau II (Figura 10) é atribuído para aquelas contusões que afetam também o tecido muscular.

Figura 10 - Hematoma de Grau II em bovinos (hematoma médio)



Fonte: Stella Huertas *apud* RENNEN (2005)

O Grau III (Figura 11) indica contusões que atingem, além dos tecidos subcutâneo e muscular, o tecido ósseo (RENNER, 2005).

Figura 11 – Hematoma de Grau III em bovinos (hematoma profundo)



Fonte: Stella Huertas *apud* RENNEN (2005)

As principais causas de contusões são decorrentes da movimentação muito rápida de animais, pisos molhados, escorregadios e irregulares, saliências pontiagudas em portões, paredes, bovinos aspados, densidades de carga muito baixas ou elevadas durante o transporte e períodos longos de dieta e estresse duradouro. Essas causas irão refletir em perdas da qualidade de carcaças nos frigoríficos, que prejudicam economicamente tanto produtores rurais, frigoríficos e os consumidores (MORELATTO E TERNOSKI, 2010).

Essas autoras afirmam que carne com lesões significa perda, pois não é apta para consumo humano, não é aceita pelo consumidor, não pode ser usada na preparação de carnes processadas, pois as regiões afetadas são condenadas, por evidenciarem maior suscetibilidade à deterioração bacteriana, diminuindo a vida de prateleira.

5.2 Perdas econômicas

Em estudo realizado por Andrade et al (2008) em que foram avaliadas 121 carcaças na região do pantanal, 102 apresentaram uma ou mais lesões gerando uma perda de 0,600 kg por animal, totalizando 56,1 kg de carne removidos. A maior frequência de lesões foram observadas nos cortes do traseiro sendo, lagarto, alcatra e coxão duro com 28,1; 15,9 e 14,8% respectivamente. Esses resultados discordam dos encontrados por Moro et al (2001), que avaliando 10.000 meias carcaças, constataram que os cortes mais afetados localizavam-se no quarto dianteiro resultando na retirada de 0,459 kg por animal, o que representa remoção de 905,62 kg de carne.

Andrade et al (2007), analisando 88 carcaças observou que a maior parte dos cortes afetados encontravam-se no quarto traseiro resultando na retirada de 0,481 kg por animal totalizando 39,988 kg de carne (Tabela 1), e que a média de idade das lesões através dos escores de coloração variava de 1 a 2 dias, o que demonstrou que durante todo período de manejo pré abate os animais sofreram lesões.

Em trabalho realizado na região Sul-Mato-Grossense com 198 carcaças, Braggion e Silva (2004), encontraram um maior percentual de lesões na porção posterior (46,28%), tendo como principais causas a vacinação, o transporte e outras como, chifres, coices e pisoteios.

Tabela 1- Compilação de dados relativos a perda por contusões

Autor	Nº de carcaças avaliadas	Cortes	Porcentagem
MORO et al. (2001)	10.000 meias carcaças	Acém	36,00
BRAGGION e SILVA (2004)	198 meias carcaças	Agulha	41,22
BRAGGION e SILVA (2004)	198 meias carcaças	Alcatra	9,39
MORO et al. (2001)	10.000 meias carcaças	Alcatra	3,50
ANDRADE et al. (2008)	242 meias carcaças	Alcatra	7,95
ANDRADE et al. (2007)	176 meias carcaças	Alcatra	31,77
BRAGGION e SILVA (2004)	198 meias carcaças	Contra filé	2,04
MORO et al. (2001)	10.000 meias carcaças	Contra filé	9,20
ANDRADE et al. (2008)	242 meias carcaças	Contra filé	1,85
BRAGGION e SILVA (2004)	198 meias carcaças	Costela	10,20
ANDRADE et al. (2008)	242 meias carcaças	Costela	6,10
ANDRADE et al. (2007)	176 meias carcaças	Costela	21,09

Tabela 1: Continuação.

Autor	Nº de meias carcaças avaliadas	Cortes	Porcentagem
BRAGGION e SILVA (2004)	198	Coxão mole	5,71
ANDRADE et al. (2008)	242	Coxão mole	0,55
ANDRADE et al. (2008)	242	Coxão duro	7,4
BRAGGION e SILVA (2004)	198	Coxão duro	13,47
ANDRADE et al. (2007)	176	Coxão duro	25,28
BRAGGION e SILVA (2004)	198	Cupim	4,08
MORO et al. (2001)	10.000	Cupim	11,70
ANDRADE et al. (2008)	242	Cupim	0,75
MORO et al. (2001)	10.000	Entrecot	7,70
ANDRADE et al. (2008)	242	Filé mignon	0,0
BRAGGION e SILVA (2004)	198	Fraldinha	1,63
ANDRADE et al. (2008)	242	Fraldinha	1,55
ANDRADE et al. (2008)	242	Lagarto	14,05
ANDRADE et al. (2007)	176	Lagarto	39,23
ANDRADE et al. (2008)	242	Maminha	0,55
BRAGGION e SILVA (2004)	198	Paleta	4,49
ANDRADE et al. (2008)	242	Paleta	5,75
ANDRADE et al. (2007)	176	Paleta	15,49
BRAGGION e SILVA (2004)	198	Patinho	0,41
ANDRADE et al. (2008)	242	Patinho	0,70
BRAGGION e SILVA (2004)	198	Peito	1,63
ANDRADE et al. (2008)	242	Peito	1,30
MORO et al. (2001)	10.000	Pescoço	17,50
ANDRADE et al. (2008)	242	Pescoço	0,55
BRAGGION e SILVA (2004)	198	Picanha	5,71
MORO et al. (2001)	10.000	Picanha	7,20
ANDRADE et al. (2008)	242	Picanha	0,20

Fonte: A autora

Santos e Moreira (2011), analisando a distância entre a fazenda e o estabelecimento de abate, com três grupos divididos de acordo com a distância de até 100 km, entre 100 e 200 km

e acima de 200 km, com 2724, 738 e 23 carcaças respectivamente. Não houve diferença em relação a distância e o número de contusões conforme Tabela 2, estes autores observaram uma perda de 986,03 kg de carne em contusões.

Tabela 2 - Ocorrência de contusões em animais abatidos em relação a distância percorrida durante o transporte

Distância em km	Nº de animais	Percentual de lesões
< 100	2724	91,74
100 a 200	738	93,63
>200 a 300	23	91,3

Fonte: Santos e Moreira, 2011

Assis et al. (2011), avaliaram 13.000 carcaças bovinas e constataram uma perda de 0,236 kg por carcaça, totalizando 3.070,5 kg de carne excisadas. Em trabalho semelhante Rezende et al. (2011), verificaram que do total das 26.000 hemi-carcaças avaliadas houve remoção de 1.657,26 kg de porções cárneas, com média de 0,496 kg por carcaça. A Tabela 3 apresenta os cortes afetados por lesões e seus valores atuais.

Tabela 3 – Compilação de dados relativos a perdas de carne

Autor	Nº de animais	Corte	Kg	Valor (R\$)
ASSIS et al., 2011	13.000	Acém	2.342,5	17.100,25
REZENDE et al. 2011	13.000	Acém	211,42	1.543,36
ASSIS et al., 2011	13.000	Alcatra	70	945,00
REZENDE et al., 2011	13.000	Alcatra	64,01	864,14
REZENDE et al., 2011	13.000	Costela	158,08	1.264,64
ASSIS et al., 2011	13.000	Coxão duro	37,00	377,40
ASSIS et al., 2011	13.000	Coxão mole	14,00	159,60
ASSIS et al., 2011	13.000	Cupim	193,50	2.109,15
REZENDE et al., 2011	13.000	Cupim	1.085,86	11.835,87
ASSIS et al., 2011	13.000	Lagarto	14,50	147,17
REZENDE et al., 2011	13.000	Lagarto	66,58	675,78
ASSIS et al., 2011	13.000	Paleta	63,00	390,60
REZENDE et al., 2011	13.000	Picanha	51,79	1.341,36

Fonte: A autora

A perda econômica devido a lesões é de extrema importância, devido ao fato de que analisando seis trabalhos acima citados obteve-se uma média de 430 gramas de carne retiradas por animal. O valor do kg da carcaça está em torno de R\$ 6,30, assim o produtor perde cerca de R\$ 2,71 por animal vendido ao frigorífico, sem incluir os gastos com os animais rastreados, já que esses animais ao conterem lesões, o produtor não recebe a bonificação pela venda de animais rastreados, tornando os custos de produção ainda maiores.

No total de 26.000 carcaças avaliadas somam-se 4.727,76 kg levando a um prejuízo de R\$ 29.784,89 para os produtores dos bovinos avaliados.

Já o estabelecimento de abate perde na venda para o varejo em torno de R\$ 30.282,74 sendo R\$ 26.680,46 no dianteiro e R\$ 3.602,28 no traseiro, os quais são vendidos em partes inteiras de acordo com a linha de produção, já o preço por corte é variável ficando em torno de R\$ 38.754,34.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O manejo racional na bovinocultura de corte está diretamente ligado ao bem-estar animal e conseqüentemente a produtividade e qualidade do produto final, podendo causar prejuízos econômicos aos produtores e aos estabelecimentos de abate.

As lesões são causadas por fatores como estresse, contusões e cansaço, os quais podem ocorrer nas últimas 24 horas de vida do animal.

É importante que o setor de transporte da empresa seja mais atento quanto a manutenção dos caminhões e treinamento dos responsáveis pelo transporte dos animais até ao abate.

Constata-se a necessidade de melhorias nas condições de manejo dos animais durante todo o fluxograma de produção de carne bovina com intuito de atender expectativas e exigências de muitos consumidores, que requerem cada vez mais segurança e procedência garantida dos alimentos e bem-estar dos animais. O manejo racional é justificado com aumento dos ganhos em eficiência, animais sem estresse, menores riscos para animais e funcionários, maior produtividade, maior qualidade da carne dando acesso a mercados mais exigentes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Leonel, A. M. et al. Manejo pré-abate de bovinos. **Revista Nacional da Carne**, n. 346, p. 22-42, dez. 2005.

AMARO, Inês. As normas de bem-estar Animal observadas dentro e fora da União Européia, 2003. Disponível em:
http://www.cna.pt/artigostecnicos/inesamaro/17_vtjunho2003_inesamaro.pdf Acesso em 14 outubro 2013.

ANDRADE, E. N.; FILHO, S. O.; SILVA, B. S.; SILVA, R. A. M. S. **Influência do transporte Fluvial em carcaças de Bovinos no Pantanal**. Corumbá: Embrapa CPAP, Comunicado técnico, n.43, p.1 3, 2004.

ARALDI, D.; CASTRO, R.S. E MOREIRA, A.V. **Bem estar animal e qualidade de carne bovina**. Unicruz, 2011.

ARAVE, C.W., 1996. **Assessing sensory capacity of animals using operant technology**. J. Anim. Sci. 74(8), 1996-2009

Associação Brasileira das Indústrias exportadoras de carne. Efetivo Rebanho. 2012. Disponível em: www.abiec.com.br; Acesso em: 05 de jul. 2013

BARBOSA FILHO, J. A. D; SILVA, I. J. O. Abate humanitário: o ponto fundamental do bem-estar. **Revista Nacional da Carne**, v.28, n.348, p. 37-44, jul. 2004. Disponível em: <[http://www.dipemar.com.br/carne/328/materia especial carne.htm](http://www.dipemar.com.br/carne/328/materia_especial_carne.htm)>. Acesso em: 30 agos. 2013.

BATISTA DE DEUS, José C.; SILVA, Wladimir P.; SOARES Germano J. D.; Efeito da distância de transporte de bovinos no metabolismo *post-mortem*. **Revista Brasileira de Agrocência**, v. 5 n. 2, p. 152-156. mai./ago. 1999. Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/produtoseservicos/bpa/Literatura/transportepostmortem.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2013.

BRAGGION, M.; SILVA, R. A. M. S. Quantificações de Lesões em carcaças de bovinos abatidos em frigoríficos no pantanal sul-Mato-Grossense. **Comunicado técnico nº45** Corumbá-MS, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Estabelece Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 07 de julho de 1952. Disponível em:
<http://www.mp.ba.gov.br/atuacao/ceacon/legislacao/abate/decreto_30691_1952.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2013.

_____.RIISPOA. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos produtos de Origem Animal. Ministério da Agricultura. Brasília-DF, 1980.

_____. Instrução Normativa nº 3, de 17 de janeiro de 2000. Estabelece Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de janeiro de 2000, Seção 1, p. 14-16. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/servlet/VisualizarAnexo?id=12869>>. Acesso em: 30 agos. 2013.

_____. Instrução Normativa nº1, de 9 de janeiro de 2002. SISTEMA BRASILEIRO DE IDENTIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE ORIGEM BOVINA E BUBALINA. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCoQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.agricultura.gov.br%2Farq_editor%2Ffile%2FMinisterio%2Fconcursos%2Fem_andamento%2Finstrucoes%2520normativas%2FINT%2520001%252009%252001%25202002%2520SISBOV.doc&ei=qmTbUaiTJoiQ9QSaYDgDg&usq=AFQjCNFQk4j4aTrrx1CceeIN4F5KppHxJw&bvm=bv.48705608,d.dmg> Acesso em 15 agos. 2013.

CASTILHO, J.O.P.; **DESEMPENHO DE BOVINOS DE CORTE TERMINADOS EM PASTAGEM DE SORGO COM SUPLEMENTAÇÃO DE FARELO DE TRIGO E DE ARROZ INTEGRAL**. Trabalho de conclusão de curso apresentado para conclusão do curso de bacharel em zootecnia da Universidade Federal do pampa. Dom Pedrito, 2012.

CRAIG J.V. Measuring Social Behavior: Social Dominance. **Journal Animal Science**, 1986. 62, p. 1120-1129. apud HONORATO, Luciana Aparecida; PETERS, Mônica Daiana de Paula; GONÇALVES, Bianca Peter, BARBOSA SILVEIRA, Isabella Dias. Hierarquia social em vacas leiteiras XVIII CIC. I MOSTRA CIENTIFICA Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/CA/CA_00198.pdf> Acesso em: 2 de abr. 2011.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and Pacific. Abate Humanitário, 2001. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 05 de jun. 2008.

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

FERREIRA, T.A. **Bem estar animal e qualidade da carne**. Monografia apresentada para a Conclusão do Curso de Pós Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal – Quallitas. Campinas, 2009.

FILHO, 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.

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

GALLO, C.; PÉRES, S.; SANHUEZA, C. et al. **Efeito do tempo de transporte de novilhos pré-abate sobre o comportamento, sobre perdas de peso e algumas características da carcaça**. *Archivos de Medicina Veterinaria*, v.32, n.2, p.157-170, 2000.

GHEZZI, M.D.; ACERBI, R.; BALLERIO, M. et al. **Evolução das práticas relacionadas com o transporte terrestre da fazenda que causam prejuízos econômicos na cadeia produtiva da carne.** Sítio Argentino de Produção Animal, n.5, 2008.

GIRARD, Jean Pierre. **Tecnología de la carne y de los productos carnicos.** 1. ed. Zaragoza: Acribia, 1991. 316p.

GLASER, F.D. **Aspectos comportamentais de bovinos da raça angus a pasto frente á disponibilidade de recursos de sombra e água para imersão.** Pirassununga, SP: [s.n], 2003. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, USP, 2003. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-10122003-092214/>. Acesso em: 15 agos. 2013.

GOMIDE, Lúcio Alberto de Miranda; RAMOS, Eduardo Mendes; FONTES, Paulo Rogério. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças.** Viçosa: Editora UFV, 2006. 370p.

GRANDIN, T. Bruises on Southwestern Feedlot Cattle. **J. Anim. Sci.**, v. 53, (Supl. 1), p.213, 1981.

_____. **La conducta animal y su importância en el manejo del ganado.** Colorado State University. *Veterinaria Mexicana*, vol. 16, 1985. Disponível em: <<http://www.grandin.com/spanish/conducta.animal.html>>. Acesso em: 24 agos. 2013.

_____. **El bienestar animal en las plantas de faena.** Colorado State University. *American Association of Bovine Practitioners, Proceedings*, p. 22-26, 1996. Disponível em: <<http://www.grandin.com/spanish/bienestar.animal.html>>. Acesso em: 24 agos. 2013.

_____. **Principios de comportamiento animal para el manejo de bovinos y otros herbívoros en condiciones extensivas.** 2000, capítulo 5 (pp. 63-85) . Colorado State University. Disponível em: <<http://www.grandin.com/spanish/principios.comportamiento.html>>. Acesso em: 24 agos. 2013.

_____. **Assessment of stress during handling and transport.** *Journal Animal Science*. v.75, p. 249-257,1997. apud ANDRADE, E. N.; FILHO, S. O.; SILVA, B. S.; SILVA, R. A. M. S. Influência do transporte Fluvial em carcaças de Bovinos no Pantanal. Corumbá: Embrapa-CPAP, Comunicado técnico, n.43, p.1-3, 2004.

_____. **Buenas practicas de manejo para el arreo e insensibilizacion de animales.** Colorado State University. 2007. Disponível em: <<http://www.grandin.com/spanish/buenas.practicas.html>>. Acesso em: 09 jun. 2013

GREGORY, N. G. **Animal welfare at markets and during transport and slaughter.** *Meat Science*, 2008. vol. 80, p. 2–11.

HARGREAVES, A.; BARRALES, L.; PENA, I.; LARRAÍN, R.; ZAMORANO, L. Factores que infuyen en el pH ultimo e incidencia de corte oscuro en canales de bovinos. **Ciencia e Investigación Agraria**, Santiago De Chile, v. 31, n. 3, p. 155-166, 2004.

HEFFNER, H.E., 1998 – **Auditory awareness.** *Appl. Anim. Behav. Sci.* 57, 259-268.

HERNANDES, J.F.M; RUBIN, L.S; DILL, M.D; e SILVA, T.N. BEM ESTAR ANIMAL NA CADEIA PRODUTIVA BOVINA: DA PROPRIEDADE RURAL AO ABATE. 2010. **Anais...** 48º Congresso da sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural. Campo Grande – MS.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Pesquisa Pecuária Municipal. “Efetivo do Rebanho Bovino.” Banco de dados agregados. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=20&i=P&c=73>>. Acesso em: 5 set. 2013.

_____.IBGE. 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 jul. 2013.

ISRAEL, H. T.; OMAR, A.R.; CONRADO, L.P.A.; ALFREDO, S.B.; FRANCISCO, H.D.; GLORIA, H.V. **Manejo pré-abate e qualidade de carne**. 2010. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080810/081005.pdf>> Acesso em: 02 set. 2013.

JARVIS, A. M.; SELKIRKB, L.; COCKRAMA, M. S. **The influence of source, sex class and pre-slaughter handling on the bruising of cattle at two slaughterhouses**. Livestock Production Science, Amsterdam, v. 43, n. 3, p. 215-224, 1995.

JOAQUIM C.F. **Efeitos da distância de transporte em parâmetros post-mortem de carcaças bovinas**. 2002. 69f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

JONES, S.; TONG, A. **Factors in influencing the commercial incidence of dark cutting beef**. Canadian Journal of Animal Science, Ottawa, v.69, n. 3, p.649-654, 1989.

KENNY, F. J.; TARRANT, P. V. **The reaction of young bulls to short-haul road transport**. Applied Animal Behaviour Science, Amsterdam, v. 17, n. 3/4, p. 209-227, 1987.

KITO, Silvia Mitiko; PEREIRA, Mariana Roldão, JORGE, Paulo Sérgio. Produção responsável: bem-estar animal: qualidade da carne bovina. **Revista Nacional da Carne**,n. 385, p. 52-63, mar. 2009.

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

LOUREIRO, P. E. F. Bem estar animal aplicado a bovinos de corte: uma abordagem multifocal.*In*: Simpósio sobre Bovinocultura de Corte. **Anais...** Piracicaba – FEALQ, 2007.

LUCHIARI, A. F. Beefpoint: **por que rastreabilidade?** 2001. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/secoes/radar/printpage.asp>>. Acesso em: 05 jul. 2013.

MARSON, F.L. **Estresse bovino ante-mortem x qualidade de carne**. V Simpósio de Ciências da UNESP – Dracena, 2009.

MELO, G. **A compreensão da biologia dos bovinos no emprego do manejo racional**. 2012. Disponível em:

<<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC4QFjAA&url=http%3A%2F%2Frehagro.com.br%2Fplus%2Fmodulos%2Fnoticias%2Fler.php%3Fcdnoticia%3D2382&ei=ON8fUoLGDtK04APPl0HABA&usq=AFQjCNGc1SX7JF6kVklAPIO2Pqdl5NhAaA>> Acesso em: 25 de agosto de 2013.

MENDES, E.R. **O impacto financeiro da rastreabilidade em sistemas de produção de bovinos no Estado de Santa Catarina, Brasil.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.5, p.1524-1528, set - out. 2006.

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Bem estar animal. 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/bem-estar-animal>>, acesso em: 20 fev. 2013.

_____. Legislação. 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/bem-estar-animal/auditorias>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

_____. Animal, exportação. 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal>. Acesso em 19 de junho de 2013.

MITCHELL, G.; HATTINGH, J.; GANHAO, M. **Stress in cattle assessed after handling, after transport and after slaughter.** *Veterinary Record*, London, v. 123, n. 8, p. 201– 205, 1988.

MORELATTO, A. e TERNOSKI, M. **ABATE HUMANITÁRIO DE BOVINOS: EMPREGO DE TÉCNICAS ADEQUADAS COMO GARANTIA DE BEM-ESTAR ANIMAL.** Monografia apresentada para a Conclusão do Curso de Pós graduação *Lato Sensu* em produção de bovinos de corte da Faculdade de ciências biológicas e de saúde, Paraná. 2010

MORO, E. e JUNQUEIRA, J. O. B. Levantamento da incidência de reações vacinais e/ou medicamentosas em carcaças de bovinos ao abate em frigoríficos no Brasil. *In: Congresso Brasileiro de Buiatria*, 1999. *Anais...* São Paulo.

MOUNAIX, B., BOIVIN, X., BRULE, A., SCHMITT, T.. **Cattle behaviour and the human-animal relationship: Variation factors and consequences in breeding.** *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2007. 64f.

MURPHEY, R.M., DUARTE, F.A.M., 1983 – **Calf control by voice command in a Brazilian dairy.** *Appl. Anim. Ethol.* 11, 7-18.

NANTES, J. F. D. e MACHADO, J. G. **Segurança dos Alimentos e Rastreabilidade: O Caso da Carne Bovina no Brasil.** *In: BATALHA, M. O. (org) Gestão do Agronegócio: Textos Selecionados.* São Carlos: UFScan, 2005.

NEVES, J.E.G. **Influências de métodos de abate no bem-estar e na qualidade da carne de bovinos.** Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP. São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, C.B. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem estar animal. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.7, p.2092-2096, out, 2008.

PAJOR, E. A.; RUSHEN, J.; DE PASSILÉ, A. M. B.. (2000) **Aversion learning techniques to evaluate dairy cattle handling practices**. Appl. Anim. Behav. Sci., v. 69, p.89-102.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. and CROMBERG, V.U. (1997) **Alguns aspectos a serem considerados para melhorar o bem-estar de animais em sistemas de pastejo rotacionado**. In: Peixoto, A. M.; Moura, J.C. e Faria, V.P. (ed.). Fundamentos do pastejo rotacionado. FEALQ: Piracicaba, p. 273-296.

_____. **Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto**. **Anais de Etologia**, 18: 26-42. 2000. Disponível em: <www.grupoetco.org.br/pdf/ambiprodbo.pdf> Acesso em: 23 agos. 2008.

_____. **Racionalização do manejo de bovinos de corte: comportamento, bem-estar e produtividade**. In: CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, 11., 2001, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2001. P. 118-124.

_____. **O comportamento social dos bovinos e o uso do espaço**. 2002. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/manejo-racional/o-comportamento-social-dos-bovinos-e-o-uso-do-espaco-5192/>>. Acesso em: 08 agos. 2013.

_____. SILVA, E.V.C.; NETO, M.C. et al. **Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne**. In: ALBUQUERQUE, F.S. (org.) **Anais do XX Encontro Anual de Etologia**, p.71 89, Natal-RN: Sociedade Brasileira de Etologia, 2002.

_____. **Manejo adequado do gado**. *Biológico*, São Paulo, v.65, n.1/2, p.87-88, jan./dez., 2003.

_____. **Comportamento e bem-estar de bovinos e suas relações com a produção de qualidade**. 41ª Reunião Anual da SBZ, Campo Grande (MS), **Anais...**Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.260-265, 2004.

_____.; SPIRONELLI, Ana Lucia Garcia; QUINTILIANO, Murilo Henrique. **Manual de Boas Práticas de Manejo de Embarque**. Funep: Jaboticabal – SP, 2008. 38p.

PEREIRA, A.S.C.; LOPES, M.R.F. **Manejo pré-abate e qualidade da carne**. 2006. Disponível em: <www.carneangus.org.br>. Acesso em: 23 agos. 2013.

Petroni R, Gonzalez, P.O. e Bürger K.P, **Monitoramento de contusões em carcaça de bovinos abatidos em um frigorífico do estado de São Paulo**. 2008. Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=monitoramento%20de%20contus%C3%B5es%20em%20carca%C3%A7a%20de%20bovinos%20abatidos%20em&source=web&cd=1&ved=0CD4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.abz.org.br%2Ffiles.php%3Ffile%3Ddocumentos%2FMONITORAMENTO_DE_CONTUS_ES_EM_CARCA_A_DE_BOVINOS_ABATIDOS_EM_UM_FRIGOR_FICO_DO_ESTADO_DE_S_O_PAULO_325719871.pdf&ei=D-cDUq-4D4ic8wTFt4GIDA&usg=AFQjCNFOjB2VmbyI4NdI6aQgIqSwB895XA. Acesso em: 23 jun. 2013.

RENNER, R. M. **Fatores que afetam o comportamento, transporte, manejo e sacrifício de bovinos**. Tese de Especialização: UFRGS, 2005, 87p.

TADICH, N.; GALLO, C.; BUSTAMANTE, H.; SCHWERTER, M.; VAN SCHAIK, G. **Effects of transport and lairage time on some blood constituents of Friesian-cross steers in Chile.** *Livestock Production Science*, Amsterdam, v. 93, n. 3, p. 223-233, 2005.

TARRANT, P. V.; KENNY, F. J.; HARRINGTON, D. **The effect of stocking density during 4 hour transport to slaughter on behaviour, blood constituents and carcass bruising in Friesian steers.** *Meat Science*, Barking, v. 24, n. 3, p. 209- 222, 1988.

_____. KENNY, F. J.; HARRINGTON, D.; MURPHY, M. **Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density and physiology, behavior and carcass quality.** *Livestock Production Science*, Amsterdam, v. 30, n. 3, p. 223- 238, 1992.

TERRA, N. N. **Apontamentos de tecnologia de carnes.** São Leopoldo: UNISINOS, 2003. 216p.

TSEIMAZIDES, S. P. **Efeitos do transporte rodoviário sobre a incidência de hematomas e variações de pH em carcaças bovinas.** 2006. 60p. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

_____. CIOCCA, José Rodolfo Panim; PARANHOS da COSTA, Mateus J.R. **Efeitos do transporte no bem-estar e na qualidade da carne.** (2006). Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/efeitos-do-transporte-nobemestar-e-na-qualidade-da-carne_noticia_29319_60_230_.aspx>. Acesso em: 20 ago. 2013.

VAN DE WATER, G.; VERJANS, F.; GEERS, R. **The effect of short distance transport under commercial conditions on the physiology of slaughter calves; pH and colour profiles of veal.** *Livestock Production Science*, Amsterdam, v. 82, n. 2/3, p. 171-179, 2003.

VIEIRA, R.F.G. **DESCRIÇÃO DAS ETAPAS E DETECÇÃO DE ERROS NO PROCESSO DE RASTREABILIDADE DE BOVINOS DE CORTE.** Trabalho de conclusão de curso apresentado para conclusão do curso em Bacharel em Zootecnia da Universidade Federal do Pampa. Dom Pedrito, 2012.

VILAS BÔAS, M.M.; PEREIRA, B.M.; VIEIRA, P.F.; LANGRAFF,P.R.C. **Lesões em carcaças de bovinos no matadouro e frigorífico de Itajubá-MG,** 2008. Disponível em: <<http://www.unifenas.br/pesquisa/semic/visemic&iisimposiodespesquisa/anais/resumos/mestra do%20caminal/1016.pdf>>. Acesso em 03 de julho de 2013.

VILLARROEL, M.; MARÍA, G. A.; SAÑUDO, C.; OLLETA, J. L.; GEBRESENBET, G. **Effect of transport time on sensorial aspects of beef meat quality.** *Meat Science*, Barking, v. 63, n. 3, p. 353-357, 2003.

WAIBLINGER, S., MENKE, C., FOLSCH, D.W., 2003. **Influences on the avoidance and approach behaviour of dairy cows towards humans on 35 farms.** *Appl. Anim. Behav. Sci.* 84(1), 23-39.

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