

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Dissertação

Práticas de manejo na fase *ante mortem* de bovinos para identificação de pontos críticos à qualidade da carne

Fernanda Nogueira Kuhl

Pelotas, 2013

FERNANDA NOGUEIRA KUHL

**PRÁTICAS DE MANEJO NA FASE *ANTE MORTEM* DE BOVINOS PARA
IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS À QUALIDADE DA CARNE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área do conhecimento) Produção Animal.

Orientador: Isabella Dias Barbosa Silveira

Co-Orientador: Jerri Teixeira Zanusso

Pelotas, 2013

Dados Internacionais de Publicação (CIP)

K96p Kuhl, Fernanda Nogueira
Práticas de manejo na fase ante mortem de bovinos para identificação de pontos críticos à qualidade da carne / Fernanda Nogueira Kuhl; Isabella Dias Barbosa Silveira , orientador; Jerri Teixeira Zanusso, co-orientador. - Pelotas, 2013.
64 f.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Pelotas, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2013.

1.Bem-estar animal. 2.práticas de manejo. 3.qualidade de carne. 4.contusões. 5.pH. 6.bovinos. I. Silveira , Isabella Dias Barbosa , orient. II. Zanusso, Jerri Teixeira , co-orient. III. Título.

CDD: 636.2082

Catálogo na Fonte: Marlene Cravo Castillo CRB:10/744
Universidade Federal de Pelotas

Banca examinadora:

Dra. Isabella Dias Barbosa Silveira

Dr. José Fernando Piva Lobato

Dr. Ricardo Zambarda Vaz

Dr. Éverton Fagonde da Silva

Suplente: Dr. Fábio Schuler Medeiros

Suplente: Dr. Jerri Teixeira Zanusso

Agradecimentos

Agradeço primeiramente aos meus pais, por terem me criado e me dado a oportunidade de aprender e me qualificar para ser uma profissional e, principalmente, a ser uma pessoa melhor. Ao meu irmão Bruno pela preocupação e auxílio demonstrados durante todos esses anos.

Ao meu marido Fábio, pelo amor, companheirismo, lealdade, ajuda e compreensão incondicional, “na alegria e na tristeza...”.

À Universidade Federal de Pelotas pela oportunidade de ingressar em um programa de Pós-Graduação com ensino gratuito e de qualidade.

À empresa Marfrig Alimentos S/A, que me disponibilizou a realização das avaliações deste trabalho, proporcionando-me enorme crescimento profissional.

À minha orientadora, Dra. Isabella Dias Barbosa Silveira, pela compreensão das dificuldades durante o andamento dos meus estudos e disponibilidade para atender às minhas dúvidas e preocupações, sempre que necessário.

À colega e grande amiga Msc. Sandra Vieira de Moura pelo apoio incondicional e disponibilidade para me atender a qualquer dia e qualquer hora, seja para falar de trabalho ou somente para um mate, mas que, com certeza, fizeram a diferença nesses anos de estudo e convivência. À colega Dra. Monica Daiana de Paula Peters pelos ensinamentos e por me mostrar que, para trabalhar com pesquisa, a pessoa deve ser apaixonada por aquilo que faz.

Ao amigo, ex-colega e “ex-chefe”, Dr. Stavros P. Tseimazides pelos ensinamentos repassados gratuitamente e pelo companheirismo de sempre. Se hoje tenho conhecimento a respeito de bem-estar animal, devo ao seu entusiasmo e questionamentos feitos sobre o tema, os quais me fizeram estudar e, cada vez mais, me apaixonar pelo assunto.

Ao Dr. Fábio S. Medeiros, meu amigo, colega e “chefe”, pela compreensão e apoio na reta final da elaboração deste trabalho.

À Dra. Vivian Fischer pelos ensinamentos que foram muito importantes num momento crucial da montagem deste trabalho, e por me lembrar de que sempre aprendemos com os nossos erros.

A todas as pessoas que, de alguma forma, me auxiliaram na realização deste trabalho, meu muito obrigado.

Resumo

KUHL, Fernanda Nogueira. **Práticas de manejo na fase *ante mortem* de bovinos, para identificação de pontos críticos à qualidade da carne.** 2013. 66 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

A crescente preocupação dos consumidores e a exigência do bem-estar animal mobilizam todo sistema de produção. O objetivo deste estudo foi avaliar as práticas de manejo realizadas durante a fase *ante mortem* de bovinos, nas condições vigentes de transporte e instalações nas propriedades e no frigorífico, com vistas a elencar os pontos críticos à qualidade da carne medida através do pH final e quantificação e localização de contusões graves nas carcaças. Foram utilizados 11 lotes de bovinos, de nove propriedades rurais, onde os lotes foram avaliados no momento do embarque e posteriormente no abate no frigorífico em condições comerciais. As avaliações foram realizadas durante a fase *ante mortem*, totalizando 28 variáveis: reatividade, presença ou não de chifres, sexo, ocorrência de quedas/escorregões no embarque, possibilidade de manejar corretamente os animais em função das instalações dos currais, uso de instrumentos de manejo, presença ou não de cães e cavalos nos currais, uso de estimulação elétrica, condições das carrocerias e adequação da lotação dos caminhões, distâncias percorridas e duração da viagem, condições das estradas, velocidade de desembarque no frigorífico, ocorrência de quedas/escorregões no desembarque e diferença no desembarque. No frigorífico foi realizada a quantificação das contusões graves por lote e após 24 horas foi aferido pH nas carcaças. Os dados foram submetidos às análises descritivas univariadas e multivariadas: fatores principais e de agrupamento. Quedas e escorregões, ocorridos durante o embarque e no desembarque dos animais, o manejo realizado nos currais, o uso de instrumentos de manejo e a utilização de cães nos currais para manejar os animais podem ser caracterizados como pontos críticos de controle à qualidade de carne. A distância percorrida não teve influência sobre a qualidade da carne. Além disso, a pesquisa evidenciou que a reatividade dos bovinos pode ser um agravante às perdas de qualidade de carne, principalmente durante o embarque e desembarque.

Palavras-chave: Bovinos. Contusões. Práticas de Manejo. pH.

Abstract

KUHL, Fernanda Nogueira. **Handling practices during *ante mortem* inspection of cattle, to identify critical points to meat quality**. 2013. 66 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

The growing concern of consumers and animal welfare requirement mobilize entire production system. The aim of this study was to evaluate the handling practices used during the *ante mortem* cattle under the conditions prevailing transport, the farm's and slaughter houses in order to list the critical points to meat quality measured by the final pH and quantification and location of severe contusions on the carcasses. The study involved 11 lots of cattle, nine farms. The evaluations were performed during the *ante mortem*, totaling 28 variables: reactivity, presence or absence of horns, sex, occurrence of falls / slips in boarding, ability to handle animals properly function in the premises of the pens, use of management tools, presence of dogs and horses in the corrals, use of electrical stimulation, conditions of trucks and adequacy of stocking trucks, distances and travel time, road conditions, speed of landing in the slaughter house, the occurrence of falls / slips on landing and difference in landing. In the slaughter house the quantification of severe contusions per lot and after 24 hours was measured in pH carcasses. Data were subjected to univariate and multivariate descriptive analyzes: key factors and grouping. Falls and slips occurring during boarding and unloading of animals, the corrals management, the use of management tools, and the use of dogs in pens for handling animals can be characterized as critical control points for quality meat. The distance had no influence on meat quality. Furthermore, the research showed that the reactivity of cattle can be an aggravating losses meat quality, especially during loading and unloading.

Keywords: Cattle. Bruises. Handling Practices. pH.

Lista de Figuras

Figura 1	Lotação dos caminhões boiadeiros, de acordo com a empresa	34
Figura 2	Regiões das carcaças para avaliação de contusões graves	36
Figura 3	Variáveis: duração da viagem (durviagem), uso de instrumentos de manejo (instrum), nº de contusões total (contotal), pH final (ph24), lotação dos caminhões (lotcam), provável lesão na carcaça devido a batidas visualizadas no embarque (lesaoemb), peso médio do lote (pesolote), uso de cães nos currais (cão), quedas de animais no desembarque no frigorífico (quedafr) projetadas no plano ortogonal composto pelos fatores principais 1 e 2.	40
Figura 4	- Variáveis: Funcionários manejando corretamente os animais (MJ_1), funcionários não manejando corretamente os animais (MJ_0), uso de cães no manejo nos currais (Ca_1), uso de cavalos (Cv_1) no manejo nos currais, não utilização de cães no manejo nos currais (Ca_0), não utilização de cavalos (Cv_0) no manejo nos currais, propriedades pertencentes a <i>Trace List</i> (TR_1), propriedades não pertencentes a <i>Trace List</i> (TR_2), uso de instrumentos não aversivos no manejo (I_1), uso de instrumentos aversivos no manejo (I_0), nº de contusões menor que 10 por lote (CT_b), nº de contusões maior que 10 por lote (CT_a), pH menor ou igual a 5,8 (ph_b), pH maior do que 5,8 (ph_a) projetadas no plano ortogonal composto pelos fatores principais 1 e 2.....	41
Figura 5	- Variáveis: Lotação dos caminhões maior do que o estipulado (LC=a), lotação caminhão no limite estipulado (LC=m), lotação abaixo do estipulado (LC=b), duração da viagem maior do que 3 horas (DV_3), duração da viagem menor do que 1 hora (DV_1), duração da viagem de 1 a 3 horas (DV_2), provável lesão na carcaça devido a batida visualizada no embarque (LE_1), não visualização de batidas durante o embarque (LE_0), nº de contusões menor que 10 por lote (CT_b), nº de contusões maior que 10 por lote (CT_a), pH menor ou igual a 5,8 (ph_b), pH maior do que 5,8 (ph_a) projetadas no plano ortogonal composto pelos fatores principais 1 e 2.	42

Figura 6 – Variáveis: Não ocorrência de quedas/escorregões na propriedade (QF_0) e no frigorífico (QFR_1), ocorrência de provável lesão na carcaça devido a batida visualizada nos currais, anterior ao embarque (lf_1), a ocorrência de quedas / escorregões na propriedade (QF_1) e no frigorífico (QFR_2), não ocorrência de provável lesão na carcaça devido a batida visualizada nos currais, anterior ao embarque (lf_0), n° de contusões menor que 10 por lote (CT_b), n° de contusões maior que 10 por lote (CT_a) projetadas no plano ortogonal composto pelos fatores principais 1 e 2.43

Lista de Tabelas

Tabela 1 Análise de correlação entre as variáveis originais.....	39
Tabela 2 Valores médios e respectivos níveis de significância para os atributos avaliados nos animais, fazendas, transporte, manejo no frigorífico e qualidade da carne de acordo com os grupos 1, 2 e 3.	44

Lista de abreviaturas e siglas

DFD - Dark, Firm and Dry – carne escura, firme e seca

h - horas

Kg - quilograma

m² - metros quadrados

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

min - minutos

nº - Número

pH - potencial hidrogênio iônico

pH24h - pH 24 horas

PSE- Pale, soft, exudative – pálida, mole, exsudativa

s - segundos

SIF – Serviço de Inspeção Federal

Trace List - Propriedades que possuem aprovação do MAPA para exportação de carne in natura para a União Europeia

Sumário

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Comportamento animal.....	14
2.2 Manejo na fase <i>ante mortem</i>	16
2.2.1 Transporte.....	17
2.2.2 Instalações.....	21
2.3 Abate humanitário e bem-estar animal	22
2.4 Qualidade da carne.....	24
2.4.1 pH.....	25
2.4.2 Contusões	26
2.5 Pontos críticos de controle.....	28
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	30
3.1 Local e período	30
3.2 Unidades experimentais.....	30
3.3 Avaliações.....	31
3.3.1 Animais.....	31
3.3.2 Propriedade	32
3.3.3 Transporte	33
3.3.4 Abatedouro frigorífico	35
3.4 Análise estatística	36
4 RESULTADOS	38
5 DISCUSSÃO	46
6 CONCLUSÕES	52
7 IMPLICAÇÕES.....	53
8 REFERÊNCIAS.....	55
APÊNDICES.....	65

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio é um dos segmentos mais importantes para a economia brasileira, sendo responsável por um terço do PIB (Produto Interno Bruto) nacional e por empregar mais de 20% da população no país (FERRAZ, 2010). Dentro desse segmento, é relevante destacar a bovinocultura de corte, pois recentemente vem melhorando seus indicadores de produção e produtividade. De acordo com IBGE (2011), o Brasil, no ano de 2011, possuía um rebanho bovino com mais de 212 milhões de cabeças, abatendo no mesmo ano 28,8 milhões de cabeças, demonstrando a importância da bovinocultura de corte bem como suas possibilidades de crescimento e expansão de mercados.

Sabe-se que os mercados importadores de carne bovina não somente valorizam, mas também exigem a qualidade do produto adquirido, sendo as características relacionadas à carne de interesse do consumidor, como a cor (principal característica em prateleira que determina a compra), maciez, palatabilidade e suculência, importantes para fidelizar o consumidor e conquistar espaço no mercado nacional e internacional (MISSIO, 2010).

Com isso, uma das grandes preocupações da pesquisa é a busca por alternativas de manejo para bovinos de corte que permitam maior produção de carne, aumentando o rendimento econômico do produtor, a produtividade e qualidade da carne (COUTINHO FILHO, 2006).

Perdas em qualidade de carne causadas por falhas ocorridas durante o manejo na fase *ante mortem* dos animais é uma realidade nos principais países produtores de carne bovina. Zapiola (2006) descreve que nos Estados Unidos em três auditorias nacionais (1991, 1995 e 2000) estimaram perdas em U\$47,00, U\$28,00 e U\$40,00, respectivamente, para cada animal abatido, somente por falhas de manejo. Esses valores representam entre 4% e 6% do valor do animal vivo. No

Uruguai, em 2002, as perdas por mau manejo somaram quase U\$16,00 por cabeça, representando 7% do valor do animal.

Entre os fatores *ante mortem* que comprovadamente atuam sobre a maciez da carne, destaca-se, entre outros, o manejo pré-abate (FELÍCIO, 1997; WHITE et al., 2006). Este é descrito como o procedimento mais estressante infligido aos animais domésticos, ocorrendo, nos bovinos, aumento das tentativas de fuga, vocalização, defecação e micção (Cockram; Corley, 1991). O estresse pode determinar alterações no metabolismo muscular antes ou durante o abate, modificando a qualidade final da carne, podendo resultar em defeitos conhecidos como PSE (pale, soft, exudative) e DFD (dark, firm, dry), ou ainda carne escura (dark cutting) (BARBOSA SILVEIRA et al., 2006).

Assim, é importante buscarmos o pleno conhecimento da biologia da espécie bovina, definindo quais recursos são importantes para esses animais e quais as necessidades dos mesmos em relação a eles, estando mais bem preparados para definir técnicas de criação e de manejo, atendendo aos interesses econômicos, sem prejudicar o bem-estar dos animais (PARANHOS DA COSTA, 2002).

Desde a década de 1990, a literatura vem evidenciando a importância do bem-estar animal nas preferências dos consumidores (VERBEKE; VIANE, 1999). Harper e Henson (2001) determinaram que os consumidores nos países ocidentais são mais influenciados pelos aspectos éticos da produção de alimentos do que por seu custo, e há um interesse crescente nos padrões de bem-estar animal associados à produção. Schnettler (2009), em estudo realizado com consumidores, no Chile, demonstra que estes preferiram os cortes onde havia informações sobre o manejo dos animais anterior ao abate.

Neste sentido, o objetivo deste estudo foi identificar práticas de manejo realizadas durante a fase *ante mortem* de bovinos e as condições vigentes de transporte e instalações nas propriedades e no frigorífico, com vista a elencar os pontos críticos à qualidade da carne avaliada pelo pH final e quantificação e localização de contusões graves nas carcaças.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Comportamento Animal

De maneira geral, a preocupação com o bem-estar animal é uma consideração importante na produção de carne em muitos países, e é baseado na crença de que os animais podem sofrer (MANTECA, 1998).

Segundo Paranhos da Costa (2000a), o estudo do comportamento animal (Etologia) assume uma função importante para a compreensão das necessidades do bovino, bem como dos seres humanos e as relações com esses animais.

O comportamento é uma das propriedades mais importantes da vida animal, pois tem um papel fundamental nas adaptações das funções biológicas. No caso das ações humanas serem aversivas, há uma tendência de aumentar o nível de medo dos animais pelos humanos (PAJOR; RUSHEN; PASSILÉ, 2000).

A interação humano-bovino foi intensificada com o processo de domesticação desta espécie, iniciado há cerca de 6.000 a.C. (BOIVIN et al., 1994). Existe certo consenso de que os animais domésticos, pelo fato de terem sido domesticados e por estarem sendo criados em cativeiro e servindo de alguma maneira à humanidade, merecem níveis mínimos de bem-estar (FRASER; BROOM, 1990).

Os bovinos são animais herbívoros de manada, como os cavalos e ovelhas, sendo considerados animais de presa (GRANDIN, 1997). Em vida livre, vivem em áreas de pasto, sem um território fixo e com comportamento de grupo fortemente desenvolvido (GREGORY, 2003).

Primeiramente temos que entender que nesse contexto o bovino está e faz parte do ambiente em que vive, ou seja, um determinado animal responde a uma série de estímulos - físicos e bióticos – de seu ambiente e ao mesmo tempo é parte

desses estímulos, influenciando o comportamento dos outros animais que compõem o rebanho (PARANHOS DA COSTA, 2000b).

Como os bovinos são animais gregários, a competição pelos diversos recursos ambientais entre eles é uma constante diária. Do gregarismo originam-se interações agressivas entre animais de um mesmo grupo que, sob condições naturais, são controladas por mecanismos que definem padrões de organização social entre os indivíduos de um ou mais grupos (MALAFAIA, 2011). O conhecimento destes padrões é imprescindível para que possamos manejar o gado adequadamente (PARANHOS DA COSTA, 2000b).

A identificação dos animais mais ou menos reativos pode permitir a adequação de práticas de manejo, o treinamento de mão-de-obra e, ainda, servir como critério de descarte de animais (BARBOSA SILVEIRA et al., 2006).

De acordo com Barbosa Silveira et.al., (2008), o sistema de criação exerce influência sobre o temperamento. Em sistemas com contato frequente e positivo entre seres humanos e animais, a reatividade diminui com o passar das avaliações. Wythes e Shorthose (1984) descrevem que bezerros desmamados acostumados a regulares manejos não aversivos costumam ter menos contusões durante o abate por estarem acostumados a manejos positivos durante sua vida. Hutson (1985) relata que animais lembram experiências aversivas de manejo por pelo menos um ano após o ocorrido.

É importante que o lote seja estável em sua composição, uma vez que qualquer alteração, sobretudo a entrada de novos animais, irá alterar a hierarquia social já definida e poderá gerar impactos negativos na produção e no bem-estar (COSTA; COSTA e SILVA, 2007).

Um aspecto importante está relacionado com o uso do espaço pelos animais. Os animais não se dispersam ao acaso em seu ambiente. Esta falta de casualidade no uso do espaço é relacionada com as estruturas física e biológica do ambiente, com o clima e com o comportamento social (ARNOLD; DUDZINSKI, 1978).

Segundo Grandin (2000b), um dos pontos mais importantes para que possa manejar corretamente os animais é o conhecimento da "zona de segurança" ou "zona de fuga", que corresponde ao espaço que o animal considera como próprio ao seu redor e, portanto, está intimamente relacionado com a distância que uma pessoa deve manter dele. A zona de segurança será menor se o animal é domesticado e teve contato prévio com os seres humanos (por exemplo, uma vaca

leiteira) e maior quanto mais selvagem e tiver menos contato com os homens (criações muito extensivas). Outro aspecto importante é o "ponto de equilíbrio", isto é, um ponto que se encontra à altura da paleta do animal: quando uma pessoa se encontra parada no local do ponto de equilíbrio o animal permanece imóvel, se a pessoa se move para frente do ponto de equilíbrio, o animal dá volta, em contrapartida, se a pessoa está atrás do ponto de equilíbrio, os animais se movimentam para a frente.

2.2 Manejo na Fase *Ante mortem*

São muitos os manejos que se realizam com os bovinos destinados à produção de carne, os quais podem ter efeitos diretos sobre bem-estar animal, e também sobre a produção quantitativa e qualitativa de carne (GREGORY, 1998; GALLO, 2005; GALLO e TADICH, 2005).

De acordo com Bourguet (2010), o período de abate começa na propriedade com a preparação dos animais para o transporte e termina no momento do abate dos animais. Estes são submetidos a muitos fatores potencialmente estressantes e é difícil determinar quais aspectos nesta fase podem contribuir significativamente para o estado de tensão do animal.

Como consequência desses desafios, o animal pode sofrer desidratação, medo e fome, aumento da atividade, fadiga e lesão física. Além disso, a incapacidade resolver alguns desses estados adequadamente (por exemplo, a desidratação ou fadiga) pode gerar maior sofrimento psicológico (FERGUSON, 2008).

De acordo com a definição de Broom (1986), bem-estar é o estado do organismo durante as suas tentativas de se ajustar com o seu ambiente.

O estresse é um efeito ambiental sobre o(s) indivíduo(s) e que impõe uma sobrecarga em seu sistema de controle (homeostase) e reduz sua capacidade de ajuste frente ao ambiente hostil (BROOM; JOHNSON, 1993).

Problemas relacionados diretamente ao manejo dispensado no período anterior ao abate, na fase *ante mortem*, terão efeitos muito grandes na qualidade da carne, principalmente na diminuição da maciez (LUCHIARI FILHO, 2000).

De acordo com Felicio (1997), quando os bovinos são acometidos de estresse pré-abate, a reserva de glicogênio dos músculos desses animais pode ser parcial ou

totalmente exaurida. Como consequência, o estabelecimento do *rigor mortis* se dá na primeira hora, mesmo antes da carcaça ser levada à câmara fria, porque a reserva energética não é suficiente para sustentar o metabolismo anaeróbico e produzir ácido lático capaz de fazer baixar o pH a 5,5 na 24^a hora *post mortem*.

Segundo Gregory (1998), a presença de danos físicos, tais como contusões e de qualidade de carcaça, as alterações na cor, pH e capacidade de retenção de água, são indicadores de estresse grave ou manejo sem visar bem-estar. Muitas vezes, o bem-estar de animais para a produção de carne é avaliada por meio da determinação da mortalidade e da produtividade, através de medições em seu comportamento, variáveis fisiológicas e danos físicos e de qualidade observados nas carcaças.

De acordo com Broom (2005), durante manuseio e transporte, atitudes das pessoas envolvidas podem resultar em altos níveis de estresse para os animais. Uma pessoa com formação adequada e uma atitude positiva para com as questões de bem-estar, fazendo o mesmo trabalho, pode causar pouco ou nenhum estresse.

Estudos realizados por Miranda-de la Lama et al.(2009) com cordeiros sugere que a cadeia logística pré-abate pode ser uma fonte de estresse para os cordeiros e têm efeitos significativamente deletérios sobre a qualidade da carne, mesmo sob as melhores condições comerciais de abate.

Para evitar esses efeitos, deve-se ter cuidado no transporte dos animais, ter pessoal treinado para manejá-los corretamente e utilizar métodos de insensibilização adequados para reduzir o sofrimento no momento do abate (HUMANE SLAUGHTER ASSOCIATION, 1998).

2.2.1 Transporte

O transporte é um manejo inevitável, porém a severidade do estresse imposto nos diversos estágios desta prática, as circunstâncias e os métodos aceitáveis para reduzir seus efeitos adversos ainda estão em estudo (GRANDIN,1997; FAZIO, FERLAZZO, 2003).

Dadas às características geográficas e de infraestrutura, o transporte rodoviário é o mais utilizado no Brasil. Durante o transporte, a intensidade de estresse é variável, dependendo da forma com que os animais são manejados, das condições em que são transportados, da duração da viagem, das condições das

estradas e do clima, dentre outros. Os principais problemas durante os manejos de embarque e transporte são: agressões diretas, formação de novos grupos, instalações inadequadas e transporte inadequado. (PARANHOS DA COSTA, 2010).

Ao considerar os custos de transporte, há os custos diretos de despesas com a carga e, por vezes, de seguro, e depois há os custos indiretos manifestos na perda de peso vivo e contusões (HOFFMAN, 2012).

A duração do transporte dos animais até a planta de abate é um ponto importante para a qualidade da carne produzida. Com esta preocupação a Federação dos Veterinários da Europa (2001) recomenda, sempre que possível, os animais serem abatidos perto da fonte de produção e transportar a carcaça, ao invés dos animais vivos para o abate; viagens longas podem colocar o bem-estar em risco.

Segundo Braggion e Silva (2004), o transporte representou a segunda maior causa de lesões em carcaças devido à alta densidade de carga associada com maior reação de estresse, risco de contusão e números de quedas. As outras causas (chifradas, coices, pisoteios, tombos e etc.) normalmente estão ligadas a problemas de manejo.

Fisher et al.(2009) agrupam os riscos associados ao transporte em três categorias: (1) de estresse e medo devido ao manejo, embarque e as condições novas para os animais de transporte, (2) hidratação, energia e fadiga, que aumentam com a duração da viagem, e (3) riscos para o conforto térmico e integridade física dos animais.

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, machucados, temperaturas indesejáveis e restrição alimentar (GRANDIN, 1997).

Em viagens longas, a posição dos animais é geralmente perpendicular à direção de trânsito, sendo que os bovinos tendem a não deitar em caminhões quando estão viajando; obviamente, a manutenção do equilíbrio depende fortemente dos eventos na condução (TARRANT, GRANDIN, 2000).

Para Andrade et al. (2008), além de considerar a distância como importante fator nas causas de contusões, é importante considerar o movimento dos bovinos dentro do caminhão ou meio de condução durante a aceleração e desaceleração. Este fator pode ser mais crítico na incidência de lesões maiores.

Dentro do compartimento do caminhão, o ideal é que os animais tenham espaço suficiente para poder expressar seu comportamento natural. Lambooij (2012), ao estudar o transporte de bovinos, descreveu que tanto vacas leiteiras como bezerros de corte não batiam a cabeça no teto do caminhão se este estava com uma distância de 20 centímetros acima da cernelha. Novilhas prenhes não bateram a cabeça no teto do caminhão com uma distância de 40 centímetros acima do cernelha. A fim de permitir que o gado possa expressar seu comportamento normal, tem de ser fornecido espaço suficiente. É, por conseguinte, sugerido que o teto tenha distância de mais de 20 cm acima da cernelha durante o transporte.

TARRANT et al. (1992) observaram que os atos de frenagem, aceleração, parada ou mudança de marcha nos veículos faz com que os animais se desloquem lateralmente perdendo o equilíbrio e, conseqüentemente, sofrendo queda quando transportados em baixas densidades. Por outro lado, em densidades altas, movimentações laterais provocadas por veículos fazendo curvas são responsáveis pelo maior número de quedas.

A densidade da carga animal durante o transporte é um fator importante que afeta o conforto animal e incidência de contusões e lesões (TARRANT; GRANDIN, 1993). Tseimazides (2006) cita que nas condições brasileiras de transporte, onde parte da mão-de-obra não é especializada e as condições das estradas não são boas, altas densidades de carga podem proporcionar maior estabilidade para os animais, diminuindo risco de quedas, problemas de bem-estar do animal e da qualidade da carne.

Entende-se que fatores como presença de animais aspados, idade do animal e condição física, distância de transporte, clima e tamanho dos compartimentos devem ser considerados quando se realiza o transporte de animais (SWANSON; MORROW-TESSCH, 2001, SCHWARTZKOPF-GENSWEIN et al., 2008).

Bezerros desmamados e transportados por muitas horas a outros lugares para serem engordados podem manifestar, no destino, redução na taxa de crescimento e doenças (GRANDIN; GALLO, 2007).

Estudos realizados por White et al. (2009) demonstraram que o bem-estar de bezerros, medido pela morbidade nos primeiros 40 a 60 dias, após um transporte de cerca de 1000 km, foi maior nos bezerros em compartimentos com 15 cabeças ou menos e eles tendiam a ter menor probabilidade de serem tratados para doenças

em comparação com os animais transportados em compartimentos com 16-30 cabeças.

Igualmente importantes são fatores particulares dos animais transportados, tais como a idade, o sexo, presença ou ausência de chifres, biotipo, estado nutricional, saúde e outros. Para melhores resultados, todos esses fatores devem ser considerados, durante o planejamento da viagem (OIE, 2005).

Segundo Schwartzkopf-Genswein et al (2012), em termos de densidade de carga, avaliações científicas precisam ser realizadas comparando indicadores comportamentais e fisiológicos da saúde, bem-estar e qualidade da carne em diferentes densidades de carga para determinar o melhor espaço por tipo de animal e clima.

Existem estudos que descrevem muitos modos de recomendações de cargas, basicamente utilizando o peso vivo dos animais como indicativo. Randall (1993) publicou a primeira pesquisa sobre densidades de carga desenvolvendo equações matemáticas para derivar e prever o comprimento, largura e altura de animais com variação de peso vivo entre 50 e 600 kg.

Dada a grande diferença na relação recomendada para as densidades de carga reais utilizadas comercialmente (densidade mais elevada), é evidente que as recomendações de densidade de carga precisam ser revistas.

Além dos pontos citados acima, a implementação de boas práticas de transporte pode influenciar bastante no resultado final, mesmo em situações onde não se pode ter controle das variáveis como tempo de transporte, categorias embarcadas, entre outras.

Para Cockram (2007), existe um argumento alternativo de que muita ênfase tem sido colocada sobre os tempos de viagem e, na realidade, deve ser dado maior foco na qualidade da viagem. Se o cuidado é tomado para selecionar apenas os animais aptos para o transporte, e as condições ambientais e de manejo pré e pós-viagem são ideais, pode ser possível transportar certos tipos de animais por longas distâncias sem grandes problemas com bem-estar dos mesmos.

2.2.2 Instalações

De acordo com Paranhos da Costa et. al., (2008), o dia-a-dia de trabalho nas fazendas de bovinos de corte envolve várias atividades que precisam ser realizadas com calma, atenção e sabedoria. Para que isto aconteça, é recomendada a adoção de boas práticas de manejo que proporcionem melhores condições de trabalho, garantindo maior segurança e mais conforto para os funcionários e para os animais. O curral é uma instalação destinada para o trabalho com os bovinos, portanto, não deve ser usada para mantê-los presos por longo tempo. Currais superlotados aumentam os riscos de acidentes e causam maior dificuldade para o manejo.

O sucesso do trabalho realizado nos currais também depende do manejo prévio realizado com os animais nas instalações. Experiências prévias negativas fazem com que estes expressem reações de desconforto e medo, e não raramente reações de fuga e luta contra os manejadores.

O modelo de currais utilizado pode facilitar muito o manejo com os animais, desde que utilize os conhecimentos de comportamento animal. Currais em curva são mais eficientes do que uma reta, pois impedem que o gado enxergue a rampa do caminhão ou outro ponto a sua frente até que estejam quase no mesmo. Um curral em curva também aproveita a tendência do animal de dar a volta ao redor do curral, retornando ao ponto de partida original (GRANDIN, 1980). Além disto, proporciona maior vantagem quando o gado tem que esperar em fila para vacinação ou outros procedimentos (GRANDIN,1997).

Vowles e Hollier (1982) descrevem que currais e bretes circulares podem reduzir o tempo gasto no deslocamento dos animais em até 50%.

Os bovinos podem enxergar atrás de si sem virar a cabeça e são sensíveis a contrastes de luz e sombra. Para facilitar o movimento dos animais, a iluminação deve ser uniforme, e não deve haver mudanças bruscas no nível do chão ou textura do mesmo (GRANDIN,1997).

Quedas ou escorregões dos animais durante o manejo são indicativos de instalações deficientes e/ou de um manejo ruim. Em instalações adequadas, apenas 1% dos animais pode cair e 3% escorregar (GRANDIN, 2001).

Locais de distração, como frestas nas laterais dos currais, podem dificultar o manejo com os animais, pois fazem com que estes parem o movimento e prestem atenção no que ocorre fora do local. É mais fácil a observação de locais que causam

distrações nos bovinos durante o manejo quando os animais são de temperamento calmo (GRANDIN, 1996).

Os bovinos podem ser facilmente conduzidos em grandes currais com um pedaço de pano ou de um plástico amarrado a uma haste (GRANDIN, 1993). Os animais irão afastar-se do plástico ou do ruído produzido pelo pano se movimentando no ar (GRANDIN, 1997).

Outro ponto importante é não utilizar cães no manejo com bovinos nas instalações. Os cães devem ser utilizados apenas em áreas abertas onde há espaço suficiente para o gado afastar-se.

De acordo com Humane Farm Animal Care (HFAC, 2004), os cães, inclusive cães pastores, devem ser adequadamente treinados, para não causar ferimentos ou angústia aos bovinos, devendo ser mantidos sob controle em todos os momentos, pois quando os cães mordem os bovinos, é altamente estressante (KILGOUR, DELANGEN, 1970).

2.3 Abate Humanitário e Bem-Estar Animal

De acordo com a Legislação Brasileira - Instrução Normativa 03, os procedimentos de abate humanitário são um conjunto de diretrizes técnicas e científicas que garantem o bem-estar dos animais desde a recepção até a operação de sangria (BRASIL, 2000).

Entre os tipos de avaliações de bem-estar nos animais, podemos avaliar o grau de comprometimento das funções associadas a lesões, doenças ou desnutrição; as necessidades dos animais e seu humor, indicando se sentem fome, sede, dor ou medo; ou ainda avaliar mudanças ou efeitos a nível fisiológicos, comportamentais e imunológicos que manifestam em resposta a vários desafios (OIE, 2008).

Conforme Grandin (1996), há basicamente cinco causas de problemas com o bem-estar animal nos matadouros-frigoríficos:

- a) Estresse provocado por equipamentos e métodos impróprios que proporcionam excitação e contusões;
- b) Transtornos que impedem o movimento natural do animal, como reflexo da água no piso, brilho de metais e ruídos de alta frequência;
- c) Falta de treinamento de pessoal;

d) Falta de manutenção de equipamentos, como conservação de pisos e corredores;

e) Condições precárias pelas quais os animais chegam ao estabelecimento, principalmente devido ao transporte.

Estudo realizado por Bourguet (2011) em matadouro comercial na França, concluiu que o manejo com os animais e os equipamentos do matadouro tem consequências diretas para o bem-estar dos mesmos. Diferenças nos procedimentos de abate também podem influenciar no metabolismo muscular *post-mortem*. Além disso, alguns resultados encontrados mostram que as reações em uma fase do processo podem influenciar as reações na fase seguinte; isso implica em que melhorar um estágio pode ter efeitos positivos para subseqüentes fases dentro do matadouro.

A finalidade da insensibilização é deixar os animais inconscientes, de modo que o processo de sangria não cause dor ou aflição (GREGORY, 1998). Esse estado de inconsciência deve perdurar até o final da sangria, devendo essa ser a mais completa possível (GIL, DURÃO, 1985)

O atordoamento de animais pelo método de pistola de dardo cativo com penetração tem como princípio a administração de uma forte pancada no cérebro do animal, de modo a causar uma disfunção da atividade elétrica normal, devido a uma dramática mudança de pressão (ROÇA, 2002).

No Brasil, o mais utilizado para insensibilização de bovinos é o método mecânico, percussivo penetrativo, de pistola com dardo cativo. Nele, uma correta insensibilização depende da força que o projétil atinge e que o golpe seja efetuado na parte correta do crânio. A melhor posição para o golpe é onde o cérebro está mais perto da superfície da cabeça onde a calota craniana é mais fina, ou seja, na metade da frente, no ponto de cruzamento de duas linhas imaginárias traçadas do centro da base dos chifres até o olho oposto (GALLO et. al., 2003).

Para Ludtke et al. (2010), é necessário avaliar se os bovinos apresentam os seguintes sinais de uma insensibilização eficiente logo depois do disparo da pistola: queda imediata, ausência de vocalização, ausência de reflexo de endireitamento (tentativa de levantar), ausência de reflexo corneal e palpebral, pupila dilatada, olhar fixo e vidrado, ausência de respiração rítmica (movimentos coordenados no flanco ou focinho), relaxamento da mandíbula e exposição da língua, membros dianteiros

estendidos (estaqueamento) e membros traseiros que em algumas situações se movimentam de forma não coordenada (pedaleio).

Por definição, na Legislação Brasileira, o abate é a morte de um animal por sangria (BRASIL, 2000).

A operação de sangria deve ser iniciada logo após a insensibilização do animal, de modo a provocar um rápido, profuso e mais completo possível escoamento do sangue antes que o animal recupere a sensibilidade. A operação de sangria é realizada pela secção dos grandes vasos do pescoço, no máximo um minuto após a insensibilização (BRASIL, 2000).

Segundo Lawrie (2005), a parada da circulação sanguínea, no momento da morte, inicia uma complexa série de mudanças no tecido muscular. O sangue tem pH alto - 7,35 – 7,45 (KOLB, 1984) - e devido ao grande teor proteico, tem uma rápida putrefação (MUCCILOLO, 1985). Logo, a capacidade de conservação da carne mal sangrada é limitada, além de constituir um problema visual para o consumidor (HEDRICK, 1994).

Numa boa sangria, necessária para a obtenção de uma carne com adequada capacidade de conservação, é removido cerca de 60% do volume total de sangue, sendo que o restante fica retido nos músculos (10%) e vísceras (20 – 25%) (PISKE,1982; HEDRICK,1994).

2.4 Qualidade da Carne

Segundo Colomer (1988), a qualidade de um produto está determinada pelo conjunto de suas características e propriedades, em que este adquire um preço em função da importância relativa e do valor que o usuário atribui a tais características e propriedades.

A carne se caracteriza pela natureza das proteínas que a compõem, não somente do ponto de vista quantitativo como qualitativo. Além da riqueza em aminoácidos essenciais, ela contém água, gordura, vitaminas, glicídios e sais minerais (OSÓRIO et al., 2006).

A carcaça, na prática, deve ser o elo de referência da cadeia produtiva e comercial da carne, visto que, tanto quantitativamente como qualitativamente, está altamente relacionada com o animal e com a carne deste (OSÓRIO et al., 2010). A qualidade da carcaça e da carne de bovinos de corte é influenciada por vários

fatores, entre eles, a genética, a alimentação, o sexo, a idade e o manejo pré-abate (ALVES et al., 2005).

Assim, é importante ressaltar que alterações no estado fisiológico ou comportamental do animal poderão comprometer o seu bem-estar e prejudicar toda a cadeia produtiva por meio de implicações negativas ao consumidor final pela qualidade da carne (MOLENTO, 2005), atreladas a perdas quantitativas, principalmente devido às contusões decorrentes do estresse durante o manejo pré-abate, resultando em alterações metabólicas, como no pH.

2.4.1 pH

Normalmente, o pH muscular decresce de 7,0 logo após o abate até aproximadamente 5,3 a 5,8 após o resfriamento, de modo que a redução de pH durante o resfriamento ocorre entre 6 e 12 horas, finalizando em até 40 horas após o abate (SAVELL, 2005).

Logo após o término da circulação sanguínea o músculo passa a utilizar a via anaeróbica, com o objetivo de obter energia para um processo contrátil desorganizado; com isso há transformação de glicogênio em glicose, e como a glicólise é anaeróbica, gera lactato e verifica-se a queda do pH (BENDALL, 1973).

Carne bovina com pH maior que 5,5 é considerada como sendo o resultado do esgotamento do glicogênio muscular pré-abate, e conseqüente incapacidade do músculo acumular adequada concentração de ácido láctico (KANNAN et al., 2002).

Exercício e estresse psicológico no momento anterior ao abate aumentam a atividade metabólica muscular, que poderá continuar após a morte, resultando em menor pH *post mortem*, conhecido como PSE. Este fenômeno é bem descrito em suínos (BENDALL, 1973; ROSENVOLD, ANDERSEN, 2003), e, recentemente, foi demonstrado que, em bovinos, reações de estresse também foram associados com um declínio mais rápido do pH (BOURGUET et al., 2010).

O estresse crônico anterior ao abate conduz à depleção de glicogênio armazenado, assim, menos glicogênio disponível *post mortem* afeta o processo normal de acidificação do músculo, deixando o pH da carne elevado, acima de 5,8, condição referida como DFD (ADZITEY, NURUL, 2011).

Alguns países já penalizam produtores por problemas com pH elevado. De acordo com Mach et. al., (2008), na Espanha, a indústria de carne penaliza o preço

da carcaça, com descontos entre 30% e 60% quando o pH da carne é maior do que 5,8.

Estudos realizados no Chile demonstram que a presença de contusões está significativamente associada ao aumento nos valores de pH das carcaças (STRAPPINI et al., 2010). Em função disso, a necessidade de controle nos procedimentos que ocorrem na fase *ante mortem* é de tamanha importância, pois estão diretamente ligados à qualidade do produto final.

2.4.2 Contusões

O bovino, durante a fase *ante mortem*, é exposto às intalações e ao manejo nas propriedades, ao transporte até o frigorífico e ao manejo realizado até o momento do abate. Quando o manejo realizado está associado a impactos violentos dos animais contra superfícies protuberantes, ou com agressões entre animais, danos mecânicos nos tecidos ocorrem, os quais podem evoluir para uma contusão. A contusão é uma lesão traumática, com ruptura do fornecimento vascular e acumulação de sangue e soro no tecido afectado (GRACEY et al., 1999).

Gregory (2007) relata que contusões são uma fonte de dor e, conseqüentemente, o grau de dano no tecido pode ser indicativo de quanto o animal sofreu devido a lesão (STRAPPINI et al., 2012).

De acordo com a Aus-Meat (2001), a definição para contusão engloba todas as lesões nas carcaças que atinjam o tecido muscular em uma área circular de 10 cm de diâmetro ou área equivalente, ou aquelas que atinjam o tecido muscular em uma profundidade maior que 2 cm, ou ainda, qualquer área atingida pertencente ao músculo *Longissimus dorsi* (contrafilé), independente do tamanho e profundidade.

Strappini e Asteggiano (2009) observam que as contusões são lesões que ocorrem apenas enquanto o animal está vivo (fase *ante mortem*), porque depois da morte é suprimida a circulação sanguínea. No entanto, devido a características da epiderme de bovinos, as lesões não são visíveis externamente no animal vivo, só sendo possível visualizá-las durante o abate ou na fase *post mortem*.

Grandin (2000a) descreveu que perdas em decorrência de contusões podem alcançar cifras de 26 milhões de dólares por ano para a indústria norte-americana.

Strappini (2012) relata que a distribuição de contusões nas carcaças dos animais podem fornecer informações sobre o local e momento em que foram geradas. O tamanho e a coloração de uma contusão pode ser utilizada para determinar a idade desta e suas mudanças em função do tempo transcorrido entre a lesão e o abate dos animais (GRACEY, COLLINS, 1992). As contusões com coloração vermelho brilhante indicam que estas podem ter ocorrido durante o manejo pré-abate (COOPER, COOPER, 2007).

A questão do sexo e idade dos animais também exerce influência no número de contusões encontradas nas carcaças. Hoffman (2012) demonstrou, quando transportados nas mesmas condições, maior número de contusões para as fêmeas ($p < 0.0001$) em comparação aos machos. Embora a quantidade geral de contusões foi semelhante entre vacas e novilhas, contusões graves foram maiores nas vacas do que em novilhas.

As diferenças na deposição de gordura e organização do tecido subcutâneo entre bovinos de sexo e idades distintos explica a probabilidade maior de contusão nas fêmeas e animais mais velhos (EGUINO et al., 2003).

Strappini et al. (2010), em estudo realizado, descreve que houve diferença nas contusões encontradas nas carcaças devido à cobertura de gordura, onde o grupo de animais com ausência total de cobertura de gordura apresentou o menor risco de contusões. No entanto, Chandra e Das (2001), trabalhando com búfalos, descobriram que animais fracos (magros com estrutura óssea proeminente) e animais pesados (principalmente animais gordos) apresentaram menos contusões do que os animais médios. Esses resultados podem se justificar devido ao fato de que animais fracos e pesados demonstram menor resistência ao serem movimentados, especialmente durante a descarga, quando comparados a animais de condição corporal normal (médio).

Em estudo realizado por Grandin (1981), rebanhos com 25 a 50% de animais com chifres tinham 10,5% de lesões. A eliminação dos chifres reduziu-as para 2 a 5%.

A relação entre a carne machucada (com contusões) e DFD em carcaças de bovinos ainda não foi estudada totalmente, mas trata-se de uma relação importante a ser considerada (STRAPPINI et al., 2010).

2.5 Pontos Críticos de Controle

O sistema mais difundido de controle de produção é o HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) ou Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, criado em 1959, em função da inocuidade dos alimentos espaciais impostos pela NASA. Atualmente é utilizado para controle e prevenção para produção de alimentos inócuos nas indústrias alimentícias, embasado na aplicação de princípios técnicos e científicos na produção e manejo dos alimentos, desde o campo até a mesa do consumidor.

Por definição, um ponto crítico de controle (PCC) é "um ponto no processo que um controle deve ser aplicado e é essencial para prevenir ou eliminar um risco à segurança alimentar ou reduzi-lo para um nível aceitável" (CAC, 2003).

Os fatores importantes nessa definição são prevenir (para não acontecer), eliminar (para se livrar de) e reduzir. A prevenção pode ser conseguida através da produção de matérias-primas em condições inócuas, ou selecionando matérias-primas e ingredientes. Eliminação e redução, nas indústria, podem ser obtidas através da aplicação de tratamentos físicos ou químicos, por exemplo, calor, radiações ionizantes, filtração, alta pressão, esterilizantes químicos ou desinfetantes (CERF; DONNAT, 2011).

Novos regulamentos foram desenvolvidos para controlar a qualidade da indústria pecuária, incluindo a identificação de pontos críticos, que pode variar entre e dentro dos países (WINTER et al., 1998; MARÍA, 2006).

Noordhuizen e Welpelo (1996) abordaram os princípios do conceito de HACCP em relação aos animais como estratégia de gestão na saúde. Eles demonstraram que o controle do processo (expresso em termos de controle dos fatores de risco, de doenças gerais e específicas) e de controle do produto (expressa em termos de animais ou produtos animais testados para agentes de doenças específicas) poderiam formar a base para a melhoria da saúde animal.

A aplicação destes na produção primária ainda é muito questionada pelos pesquisadores. De acordo com Sperber (2005), infelizmente nenhum dos Pontos Críticos de Controle que estão disponíveis na indústria de processamento de alimentos podem ser aplicados ao nível da exploração no setor de produção primário, não havendo uma medida de controle na fazenda que tenha todas as

características requeridas para um PCC nem a existência de um acompanhamento e resultado do que pode ser comparado a um limite crítico.

Miranda-de la Lama et al. (2010), em estudo realizado com ovinos, descreve que pontos críticos na fazenda incluem instalações para embarque de animais, a ausência de supervisão veterinária e falta de coordenação entre os diferentes componentes da cadeia logística. Cita ainda que um dos pontos críticos mais importantes encontrados no estudo foi a falta de planejamento com relação a animais que chegam para o CC (Centro Cooperativo de Classificação). Os transportadores (motoristas) muitas vezes fazem várias paradas para apanhar animais por viagem ao CC, aumentando o tempo de viagem e a densidade de carga. Uma melhor comunicação entre as fazendas, os transportadores e o pessoal dos CC's pode ajudar a evitar problemas de bem-estar e coordenar o traslado dos animais. Em termos de estresse de transporte relacionado, os riscos de segurança não podem ser completamente eliminados, mas podem ser prevenidos ou reduzidos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e Período

As coletas de dados e observações com bovinos de corte foram realizadas no período de abril de 2011 a janeiro de 2012 em propriedades rurais localizadas na metade sul do estado do Rio Grande do Sul, nos municípios de Arroio Grande, Rio Grande, Morro Redondo, Pelotas, Jaguarão, Camaquã e Pedro Osório. As propriedades foram escolhidas aleatoriamente de acordo com a escala de compra de bovinos do abatedouro frigorífico nos dias de avaliação. Os lotes foram avaliados no momento do embarque dos bovinos para serem abatidos no frigorífico em questão, em condições comerciais.

A avaliação do desembarque, alocação nos currais e características das carcaças (número e localização das contusões graves) e carne (pH 24 horas após abate) dos animais provenientes dessas fazendas foram realizadas no abatedouro frigorífico Marfrig Alimentos S/A, localizado no município de Capão do Leão/RS, sob Serviço de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) - SIF 1651. O estabelecimento possui capacidade de abate de 350 animais/dia, comercializando seus produtos desossados, congelados ou resfriados e embalados para mercado interno e externo.

3.2 Unidades Experimentais

Foram avaliadas nove propriedades rurais, sendo estas divididas em onze lotes (em duas propriedades, no mesmo período de avaliação, foram manejados separadamente lotes de machos e fêmeas de bovinos), com predominância de cruzamento entre raças britânicas – principalmente Hereford e A. Angus, com raças

continentais com pouca prevalência de cruzamento com raças zebuínas. Nenhum lote observado apresentava raça definida. Os animais foram avaliados dentro dos lotes destinados à venda para abate no frigorífico, sendo assim denominados: propriedade 1 (n=134), propriedade 2 (n=73), propriedade 3 (n=145), propriedade 4 (n=68), propriedade 5 (n=80), propriedade 6 (n=45), propriedade 7 (n=80), propriedade 8 (n=28), propriedade 9 (n=85).

3.3 Avaliações

As avaliações foram realizadas durante a fase *ante mortem*, totalizando 28 variáveis analisadas (Anexo 1). Os dados coletados foram divididos em quatro grupos: instalações, embarque, desembarque e transporte. Além desses, foram registrados dados como estação do ano em que foi realizada a coleta, turno da coleta (manhã, tarde), horário de início e término dos embarques e desembarques. Toda e qualquer ocorrência não esperada durante as avaliações foi registrada para posterior avaliação do impacto no resultado final. Durante o abate, foram quantificadas, por lote, as contusões graves presentes nas carcaças e, após 24 horas de maturação sanitária, foi aferido o pH das meias carcaças.

3.3.1 Animais

Os animais foram classificados de acordo com os itens abaixo, dentro de cada lote, não havendo a avaliação individual dos animais:

- Sexo;
- Presença/ausência de chifres no lote, sendo dividida em três categorias: 1- animais mochos, 2- animais aspados, 3- animais mochos e aspados;
- Reatividade, observada somente no embarque dos animais nos caminhões, sendo classificada em três categorias: 1- animais calmos, não refugam durante o manejo, 2- embarcavam com dificuldade, necessitando de manejo insistente, 3- retrucavam e investiam contra os funcionários/operadores.

Durante as atividades de embarque e desembarque dos animais, foi observada a ocorrência, dentro de cada lote, de quedas e escorregões, sendo esta informação categorizada em porcentagem de animais por lote. Foi caracterizado

como escorregão o desequilíbrio do animal, ocorrendo deslocamento involuntário de alguma pata, e como queda, quando o animal foi ao chão pelo próprio peso ou por desequilíbrio, tocando qualquer parte do corpo (com exceção do joelho até os cascos) no chão.

3.3.2 Propriedades

As avaliações nas propriedades iniciavam no momento de chegada, onde se podia observar o estado de conservação dos currais, se haviam locais onde os animais pudessem se bater e potencialmente gerar lesões nas carcaças, como angulações, pregos/parafusos expostos, tábuas quebradas, entre outros. Naquele momento, também foi avaliado como os funcionários da propriedade realizavam o manejo dos animais, desde a retirada destes dos poteiros onde se encontravam - quando a visualização era possível em função das distâncias - até o manejo nos currais para embarque dos mesmos nos caminhões.

Das nove propriedades avaliadas, quatro eram integrantes da *trace list*, ou seja, propriedades aptas à exportação de carne aos países da União Europeia e que possuem 100% dos bovinos da propriedade rastreados. Para isso, os produtores realizam anteriormente ao embarque a leitura dos brincos na orelha dos animais que serão vendidos, para confecção da documentação necessária em função da exportação, realizando um manejo a mais com os animais nos currais. Na chegada ao frigorífico, realiza-se outra leitura dos brincos, em cumprimento a Circular Nº 001/2010 do MAPA (BRASIL, 2010), para conferência da documentação recebida junto com os animais.

Durante a avaliação das propriedades, foram observados os seguintes itens:

- Instrumentos usados pelos funcionários para auxiliar na movimentação dos animais divididos em duas categorias: 1- Utiliza instrumentos não aversivos para movimentação dos animais, como bandeira ou chocalho, ou não utiliza, porém não se percebiam gritos nem movimentos aversivos contra os animais – chutes ou socos; 2- Utiliza instrumentos de manejo aversivos como ferrão, guizo, pedaço de pau, ou não utiliza, porém percebiam-se gritos nos currais para movimentação dos animais.

- Se os funcionários conseguiram manejar corretamente os animais, ao longo do trajeto nos currais, em função da estrutura – acessibilidade aos animais - e conservação dos mesmos.
 - Presença ou ausência de cachorros no manejo com os animais.
 - Presença ou ausência de cavalos no manejo com os animais.
 - Identificar, no lote observado, se existia animais que por algum motivo bateram com o corpo em algum local durante o manejo, com riscos de gerar lesões nas carcaças.

3.3.3 Transporte

O acompanhamento foi realizado desde o embarque dos animais, observando a acomodação dos mesmos nos compartimentos dos caminhões, de acordo com o estipulado pela empresa, até o desembarque na planta frigorífica. Durante o transporte, foi avaliado, por inspeção visual, com intervalo médio de 1 hora, se nos compartimentos havia animais deitados, machucados ou mesmo mortos.

Durante a avaliação do transporte foram observados os seguintes itens:

- Presença de animais debilitados/machucados sendo embarcados.
- Uso de estimulação elétrica (choque) para movimentar os animais, sendo esse item dividido em três categorias: 1- não utiliza; 2- utiliza para animais que não se locomovem na rampa de embarque e no caminhão; 3- utiliza indiscriminadamente durante todo o embarque.
 - Duração do embarque, individual, por caminhão e medido em minutos, desde a entrada do primeiro animal no caminhão até a entrada do último a ser embarcado.
 - Condições das carrocerias dos caminhões, sendo divididas em três categorias: 1- boa (sem pontas nem buracos no piso e nas laterais); 2- com pontas, mas sem buracos no piso e nas laterais; 3- com pontas e com buracos no piso e nas laterais.
 - Quedas e escorregões durante o embarque, dividido em três categorias: 1- nenhuma queda ou escorregão; 2- menos de 10% cai ou escorrega; 3- mais de 10% cai ou escorrega.
 - A avaliação da lotação dos caminhões foi realizada, dividindo o item em três categorias: 1- lotação menor do que o estipulado pela empresa; 2- lotação

no limite estipulado pela empresa; 3- lotação maior do que a estipulada pela empresa.

- Distâncias percorridas entre a propriedade e o frigorífico, item dividido em quatro categorias: 1 – zero a 50 Km; 2- 51 a 100 Km; 3- 101 a 150 Km; 4- 151 a 200 Km.

- Condições da estrada desde a saída da propriedade até a chegada ao frigorífico, assim dividido: 1- em boas condições, sem buracos nem trechos sinuosos; 2- em boas condições, mas com trechos que necessitam de atenção em função de locais sinuosos, pista desnivelada, ou estreitamento de pista; 3- ruim com muitos buracos e trechos perigosos que pudessem afetar a integridade dos animais transportados.

- Duração da viagem, também dividido em três categorias: 1- menos de 1 hora de duração da viagem da propriedade ao frigorífico; 2- 1 a 3 horas de duração da viagem; 3- mais de 3 horas de duração da viagem.

- Identificar se, no lote observado, existia animais que por algum motivo bateram com o corpo em qualquer lugar durante o manejo, com riscos de gerar lesões nas carcaças.

Os caminhões que realizaram o transporte dos animais foram determinados pelo abatedouro de acordo com as categorias que seriam embarcadas e o peso médio destas, conforme Fig. 1. Em função do modo de distribuição dos caminhões utilizado pela empresa e levando em conta que nem todas as propriedades pesaram os animais antes do embarque, o peso utilizado foi o de chegada ao frigorífico.

Veículos	Peso dos Animais (Kg) e Número de Cabeças										
	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600
Truck PPL	28 com 420 kg ou 29 com 405 kg.	27 com 435 kg ou 28 com 420 kg.	26 com 455 kg.	25 com 475 kg.	24 com 495 kg.	23 com 515 kg.	22 com 540 kg.	21 com 560 kg 22 com 540 kg.	21 com 565 kg.	20 com 595 kg.	19 com 625 kg.
Truck Rodo Vale	28 com 405 kg.	27 com 420 kg.	25 com 455 kg ou 26 com 440 kg.	24 com 475 kg.	23 com 495 kg.	22 com 520 kg.	22 com 520 kg.	21 com 545 kg.	20 com 575 kg.	19 com 605 kg.	19 com 605 kg.
Toco Pequeno	18 com 400 kg.	17 com 425 kg.	16 com 455 kg.	15 com 485 kg.	15 com 485 kg.	14 com 520 kg.	14 com 520 kg.	13 com 560 kg.	13 com 560 kg.	12 com 605 kg.	12 com 610 kg.
Toco Grande	20 com 405 kg.	19 com 425 kg.	18 com 450 kg.	17 com 475 kg.	17 com 480 kg.	16 com 505 kg.	15 com 540 kg.	15 com 540 kg.	14 com 580 kg.	14 com 580 kg.	13 com 625 kg.
Romeu e Julieta	39 com 400 kg.	37 com 425 kg.	35 com 450 kg.	34 com 465 kg.	33 com 480 kg.	31 com 510 kg 32 com 495 kg.	30 com 525 kg.	29 com 545 kg.	28 com 565 kg.	27 com 585 kg.	26 com 610 kg.

Figura 1. Lotação dos caminhões boiadeiros, de acordo com a empresa.

Fonte: Marfrig Alimentos S/A

3.3.4 Abatedouro Frigorífico

No abatedouro frigorífico foi realizada a avaliação do desembarque dos animais, alocação nos currais, respeitando a lotação mínima estipulada pela empresa de 2,5 m² por animal, e, a partir daquele momento, iniciava-se a contagem do tempo de jejum e dieta hídrica para abate no dia seguinte.

Durante a avaliação no frigorífico foram observados:

- Velocidade de desembarque dos animais, sob três categorias: 1- maioria dos animais desembarcava caminhando; 2- maioria dos animais desembarcava trotando; 3- a maioria dos animais desembarcava correndo.
- Quedas e escorregões durante o desembarque, assim dividido: 1- nenhuma queda ou escorregão; 2- menos de 10% cai ou escorrega; 3- mais de 10% cai ou escorrega.
- Presença/Ausência de diferença de altura entre desembarcador e caminhão.
- Identificação se no lote observado houve animais que por qualquer motivo bateram com o corpo em algum local durante o manejo, com riscos de gerar lesões nas carcaças.

Durante o abate foram coletados dados referentes à localização e extensão das contusões nas carcaças dos animais, avaliados dentro de cada lote, sendo marcadas somente as contusões graves. Foi utilizado o critério descrito pela Ausmeat (2001), que definiu contusão grave como qualquer lesão no tecido muscular, caracterizada por apresentar pelo menos 2 cm de profundidade ou 10 cm de diâmetro (ou área equivalente), exceto as lesões no contrafilé (*longissimus dorsi*), que foram sempre consideradas graves independentemente do tamanho. Essas avaliações foram realizadas na linha de abate, logo após a retirada do couro, sendo registrado o local da lesão (quando ocorria), marcando “x” nos desenhos das meias carcaças. Dentro dos lotes não foram identificados os animais com contusões e sim quantificado o número e localização das contusões por lote.

Para a avaliação, as meias carcaças foram divididas em 5 regiões de acordo com as avaliações realizadas pela empresa (Fig. 2): **1-** região contemplando os músculos nobres do traseiro; **2-** região da picanha; **3-** região do lombo (contrafilé); **4-** músculos do dianteiro com paleta e pescoço; **5-** região das costelas.

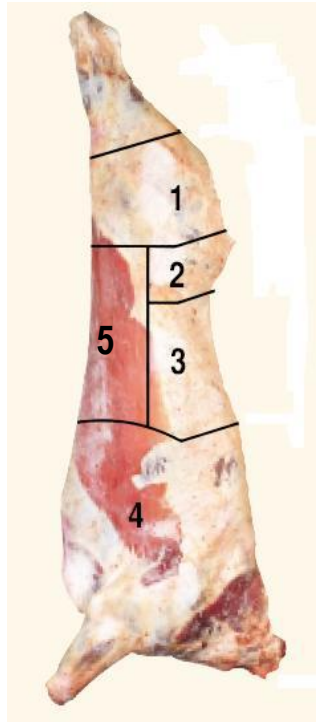


Figura 2. Regiões das carcaças para avaliação de contusões graves
Fonte: Marfrig Alimentos S/A

Após o abate, as meias carcaças foram alocadas nas câmaras para maturação sanitária e, após 24 horas, foi realizada a mensuração individual das mesmas na altura da 12^a costela no músculo *Longissimus dorsi*, com auxílio de pHmetro digital, de acordo com procedimento usual da empresa. Os valores encontrados foram separados em dois grupos, valores de pH até 5,8 e valores acima de 5,8, tendo como base que valores acima de 5,8 predisõem a um produto com problemas de qualidade como coloração escura, diminuição da maciez e menor capacidade de retenção de água (carne DFD).

3.4 Análise Estatística

Os dados foram analisados usando o programa estatístico SAS versão 9.2 for Windows (SAS Institute, 2011). As frequências de todos os atributos (PROC FREQ) foram calculadas e as que apresentaram porcentagem cumulativa maior que 90% em uma das classes foram excluídas da análise por não apresentarem capacidade discriminativa.

A análise dos fatores principais (PROC FACTOR) foi feita a partir de nove indicadores (variáveis originais: uso de cão, peso médio do lote, lotação do caminhão, duração da viagem, uso de instrumento de manejo pelos funcionários na fazenda, ocorrência de queda e/ou escorregões no frigorífico, risco de ocorrência de lesão no embarque, valor do pH medido 24 horas após o abate, número de contusões total, usando o método α , com um número de fatores igual a três. Como as comunalidades dos dados excederam a 1, utilizou-se a opção ultraheywood neste procedimento. O ordenamento das variáveis originais foi feito a partir dos procedimentos PROC DISCRIM e PROC STEPDISC. A relação entre as variáveis originais e o agrupamento das observações levantadas foi realizada a partir da análise canônica dos dados (PROC CANDISC). O agrupamento das observações analisadas deu-se pelo PROC FASTCLUS (com a opção da formação de três clusters e número máximo de interações igual a 10) e PROC CLUSTER. A comparação das médias dos agrupamentos formados foi feita com a análise univariada, usando o PROC GLM. As médias foram comparadas pelo Teste de Tukey, com 5% de significância. Foram realizadas análise descritiva simples (frequência das observações dentro de cada nível das variáveis) e análise de correlação (coeficiente Spearman).

4 RESULTADOS

Das nove propriedades avaliadas, 55% se localizavam na faixa de até 100 km de distância do matadouro frigorífico e nenhuma apresentou distância superior a 200 km do matadouro frigorífico; 44% pertencem à lista Trace, ou seja, com animais 100% rastreados e aptos a exportação de carne para União Europeia. Constatou-se que 77% dos embarques foram realizados no turno da manhã; 33% das propriedades foram avaliadas no verão; as outras, divididas igualmente entre outono, inverno e primavera, com 22% cada uma.

Dos 11 lotes observados, 22% foram de animais mochos, o restante foi constituído com a mistura de animais mochos e aspados. Durante o manejo na propriedade, foi observado que 88% das propriedades utilizam cavalos dentro da mangueira para auxiliar no deslocamento dos animais. Durante o embarque, 89% utilizaram a estimulação elétrica (choque) do caminhão como estímulo para entrada dos animais.

Os caminhões apresentaram carrocerias em bom estado de conservação. Apenas 11% destas apresentaram pontas que poderiam causar algum tipo de lesão aos animais, nenhuma com buracos no piso. Durante o transporte, não houve quedas nem a presença de animais machucados no trajeto das propriedades ao matadouro frigorífico.

Na maioria das propriedades acompanhadas, em diferentes momentos, ocorreram situações em que alguns animais dos lotes se chocaram contra superfícies dos currais com possível formação de lesões nas carcaças, sendo que 33% dessas situações ocorreram somente durante o embarque dos animais nos caminhões e 66% ocorreram em mais de uma situação (durante manejo nos currais e embarque ou durante embarque e desembarque no frigorífico). Porém, em 33% das propriedades acompanhadas não houve esse tipo de situação.

A duração do embarque de cada animal foi, em média, de 46 segundos, independente da quantidade de animais no lote, com valores mínimos e máximos de 19 e 93 segundos, respectivamente. Mesmo apresentando a diferença no tempo médio de embarque, não houve diferenças relacionadas à presença de contusões nos lotes observados. Os lotes que tiveram tempo de embarque de 23 segundos, ou seja, abaixo da média, foram os únicos que apresentaram lesões nas cinco regiões das carcaças. A respeito de quedas/escorregões, 73% dos lotes apresentaram durante o desembarque, contra 45% dos lotes com quedas/escorregões durante o embarque. Todos os lotes tiveram pelo menos 10% dos animais que caíram ou escorregaram durante o embarque ou desembarque.

As costelas (região 5) apresentaram maior proporção de contusões graves (30%), enquanto a região da picanha (região 2) apresenta a menor proporção de contusões graves (2%). Nas outras regiões, foi observado que 25% se localizaram no traseiro (região 1), 18,7% no lombo (região 3), 23,4% no dianteiro (região 4), respectivamente. Em todos os lotes, no mínimo uma carcaça apresentou uma contusão grave.

A análise dos valores de pH das carcaças provenientes dos lotes abatidos demonstrou que nenhum destes apresentou valores médios acima de 5,9, tendo como valores médios mínimos e máximos de 5,64 e 5,87, respectivamente.

Verificou-se correlação positiva ($P < 0,05$) entre as variáveis: duração da viagem x distância percorrida, acessibilidade dos currais x contusões na região 5, reatividade do lote x lesões que ocorreram no embarque, reatividade do lote x velocidade de saída do caminhão (Tab. 1).

Tabela 1. Análise de correlação entre as variáveis originais

<i>Variáveis</i>	<i>r</i>	<i>P > t</i>
Duração da viagem x Distância percorrida	0,72277	0,012
Reatividade do lote x Provável lesão devido batidas no embarque	0,67082	0,0239
Reatividade do lote x Velocidade de saída do caminhão	0,7698	0,0056
Acessibilidade dos currais x Contusões na região 5	0,59747	0,0522

Analisando a Figura 3, num primeiro momento observam-se associações positivas entre a utilização de cães (cão) nos currais com ocorrência provável de lesão na carcaça devido à batida visualizada no embarque (lesaoemb), entre pH

final (ph24) e o uso de instrumentos de manejo (instrum), e entre pH final (ph24) e a duração da viagem (durviagem). Observaram-se associações negativas entre pH final (ph24) e lotação do caminhão (lotcam), entre peso médio do lote (pesolote) e pH final, e entre pH final e número de contusões nas carcaças (contotal). Num segundo momento, observa-se associação positiva entre o número de contusões nas carcaças (contotal) com queda dos animais no frigorífico (quedafr) e com peso médio do lote (pesolote).

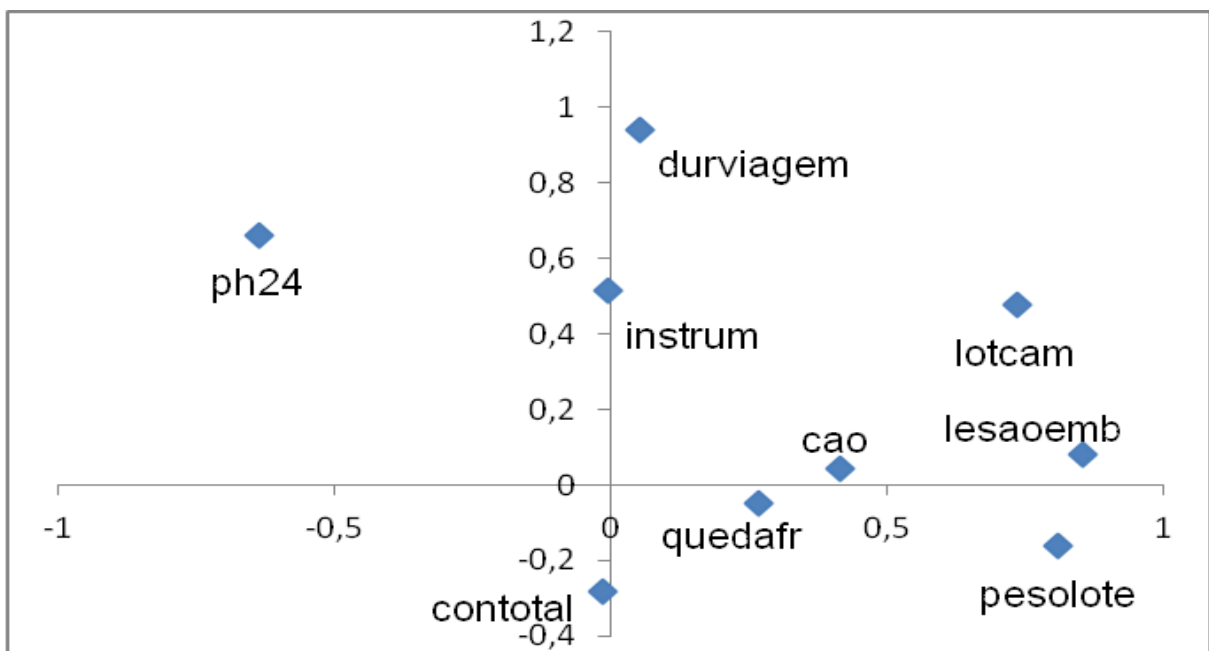


Figura 3. Variáveis: duração da viagem (durviagem), uso de instrumentos de manejo (instrum), número de contusões total (contotal), pH final (ph24), lotação dos caminhões (lotcam), provável lesão na carcaça devido a batidas visualizadas no embarque (lesaoemb), peso médio do lote (pesolote), uso de cães nos currais (cão), quedas de animais no desembarque no frigorífico (quedafr) projetadas no plano ortogonal composto pelos fatores principais 1 e 2.

Na análise de correspondência múltipla (Fig. 4), observa-se associação entre as propriedades *trace list* (TR_1) com não uso de cães (Ca_0) e de cavalos (Cv_0) nos currais, o uso de instrumentos não aversivos - bandeiras e chocalhos - (I_1), número de contusões graves inferior a 10 por lote (CT_b), apesar dos currais não possibilitarem um manejo adequado dos animais (MJ_0) pelos funcionários. Nas propriedades não pertencentes a *trace list* (TR_2), há uma associação com número de contusões graves, superiores a 10 por lote (CT_a), uso instrumentos aversivos - ferrão, guizo ou pedaço de pau - (I_0), para manejar os animais e utilização dos cavalos (Cv_1) e cães (Ca_1) no manejo nos currais, apesar da maior possibilidade

de manejar corretamente os animais nos currais (MJ_1). Num segundo momento, comparando os quadrantes divididos pelo eixo-y, observamos uma associação das propriedades *trace list* com não uso de cavalos, carcaças com pH final superior a 5,8 (ph_a) e manejo correto dos animais. O uso de instrumentos de manejo aversivos foi associado com o número elevado de contusões graves, mais de 10 por lote (CT_a). As propriedades que não pertencem a *trace list* foram associadas ao uso de cavalo; o uso de instrumentos não aversivos foi associado com número de contusões graves baixo, menos de 10 por lote, pH igual ou abaixo de 5,80, apesar da menor possibilidade de manejar corretamente os animais nos currais.

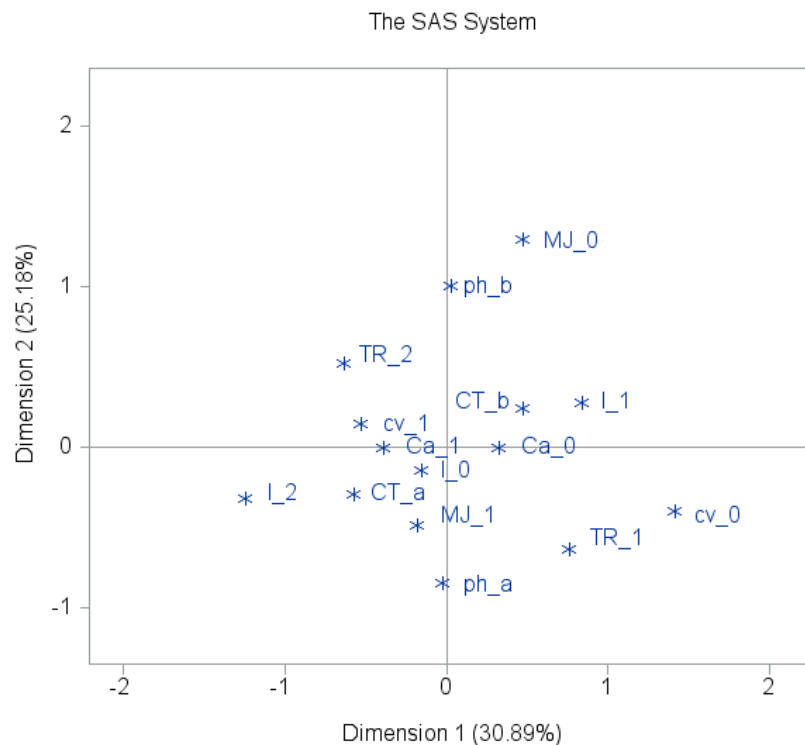


Figura 4. Variáveis: Funcionários manejando corretamente os animais (MJ_1), funcionários não manejando corretamente os animais (MJ_0), uso de cães no manejo nos currais (Ca_1), uso de cavalos (Cv_1) no manejo nos currais, não utilização de cães no manejo nos currais (Ca_0), não utilização de cavalos (Cv_0) no manejo nos currais, propriedades pertencentes a *Trace List* (TR_1), propriedades não pertencentes a *Trace List* (TR_2), uso de instrumentos não aversivos no manejo (I_1), uso de instrumentos aversivos no manejo (I_0), número de contusões menor que 10 por lote (CT_b), número de contusões maior que 10 por lote (CT_a), pH menor ou igual a 5,8 (ph_b), pH maior do que 5,8 (ph_a) projetadas no plano ortogonal composto pelos fatores principais 1 e 2.

Na segunda análise de correspondência múltipla (Fig. 5), comparando os quadrantes divididos pelo eixo-x, observamos uma relação dos valores médios de

pH final até 5,8 (ph_b) com a lotação dos caminhões limite (LC=m) ou maior (LC=a) que o estipulado pela empresa, não visualização de batidas dos animais durante o embarque (LE_0) e duração da viagem superior a 3 horas (DV_3). Valores de pH final superiores a 5,8 (ph_a) foram associados com duração da viagem entre 1 e 3 horas da fazenda ao frigorífico (DV_2), ocorrência provável de lesão na carcaça devido a batidas visualizadas no embarque (LE_1) e lotação do caminhão abaixo da recomendada (LC=b). Num segundo momento, observa-se que o número de contusões graves abaixo de 10 por lote (CT_b) e pH final com valores até 5,8 (ph_b) não estão associados com lotação dos caminhões acima do estipulado pela empresa.

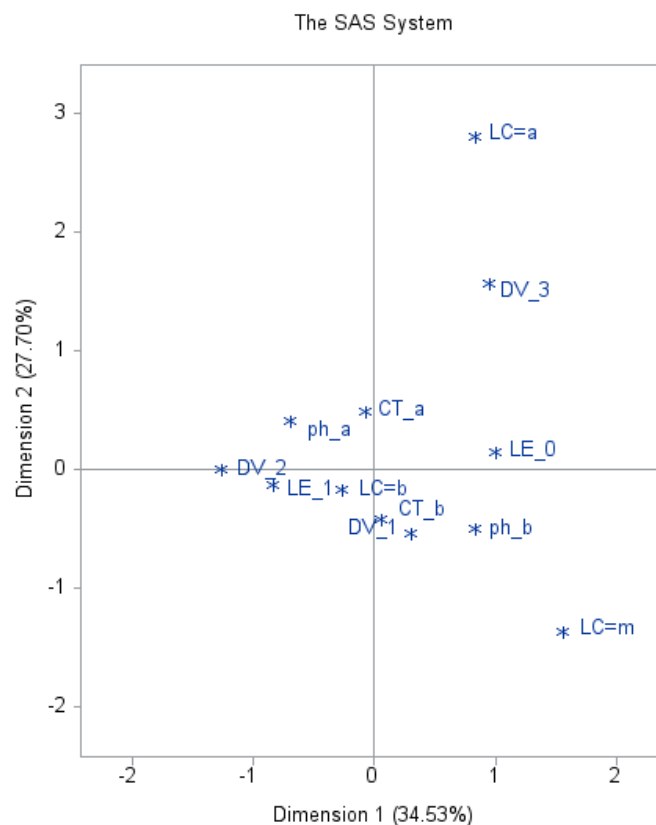


Figura 5. Variáveis: Lotação dos caminhões maior do que o estipulado (LC=a), lotação caminhão no limite estipulado (LC=m), lotação abaixo do estipulado (LC=b), duração da viagem maior do que 3 horas (DV_3), duração da viagem menor do que 1 hora (DV_1), duração da viagem de 1 a 3 horas (DV_2), provável lesão na carcaça devido à batida visualizada no embarque (LE_1), não visualização de batidas durante o embarque (LE_0), número de contusões menor que 10 por lote (CT_b), número de contusões maior que 10 por lote (CT_a), pH menor ou igual a 5,8 (ph_b), pH maior do que 5,8 (ph_a) projetadas no plano ortogonal composto pelos fatores principais 1 e 2.

Na última análise de correspondência múltipla entre as variáveis analisadas (Fig. 6), num primeiro momento, observa-se que o número de contusões nas carcaças menor que 10 por lote (CT_b) foi positivamente associado à presença de diferença de altura durante o desembarque (DFF_1) e ocorrência de quedas/escorregões na propriedade e no frigorífico (QFR_1); porém, foi relacionado com ocorrência de provável lesão na carcaça devido à batida visualizada, nos currais, anterior ao embarque (lf_1), enquanto o número elevado de contusões graves acima de 10 por lote (CT_a) foi associado com a ocorrência de quedas/escorregões no frigorífico (QFR_2), sem diferença de altura no desembarque (DFF_0), sem associação com a ocorrência de provável lesão na carcaça devido à batida visualizada, nos currais, anterior ao embarque (lf_0).

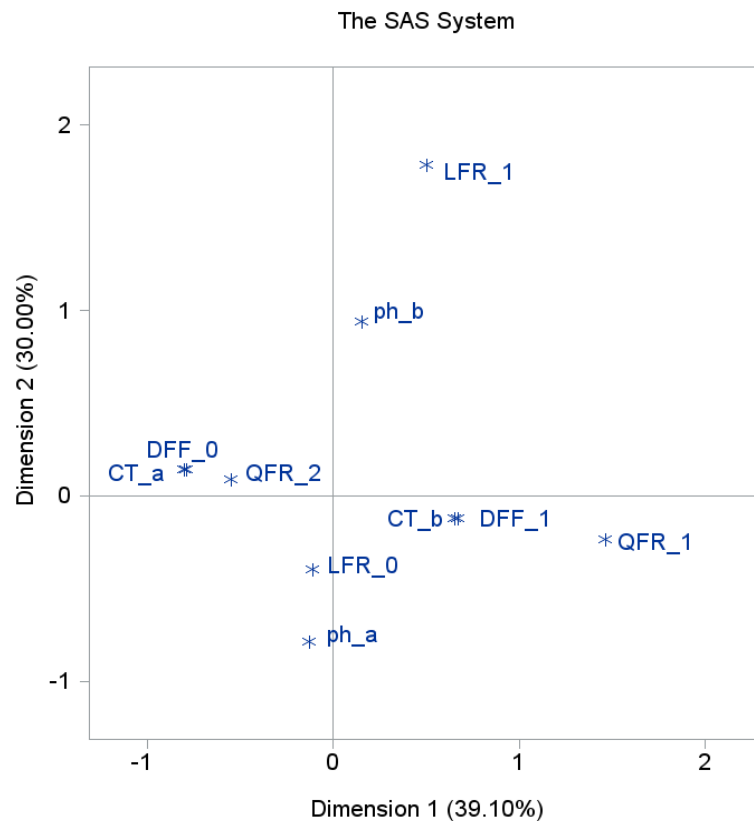


Figura 6. Variáveis: diferença de altura entre desembarcador e caminhão (DFF_1), não ocorrência de quedas/escorregões no frigorífico (QFR_1), ocorrência de provável lesão na carcaça devido à batida visualizada nos currais, anterior ao embarque (lf_1), ocorrência de quedas/escorregões no frigorífico (QFR_2), sem diferença de altura entre o desembarcador e caminhão (DFF_0), não ocorrência de provável lesão na carcaça devido à batida visualizada nos currais, anterior ao embarque (lf_0), número de contusões menor que 10 por lote (CT_b), número de contusões maior que 10 por lote (CT_a) projetadas no plano ortogonal composto pelos fatores principais 1 e 2.

As observações foram divididas em três grupos (Tab. 2), formados a partir das variáveis: peso médio do lote, uso de cães nos currais, uso de instrumentos de manejo, lotação dos caminhões, provável lesão na carcaça devido à batida visualizada no embarque, duração da viagem, pH final e quantidade de contusões totais. As variáveis com maior poder discriminante foram peso médio do lote, uso de cães nos currais e quedas no frigorífico.

Tabela 2. Valores médios e respectivos níveis de significância para os atributos avaliados nos animais, fazendas, transporte, manejo no frigorífico e qualidade da carne de acordo com os grupos 1, 2 e 3.

Variável	Grupo	Grupo	Grupo	Valor
	1	2	3	P>F
Cães nos currais	1,0a	2,0b	1,66b	0,0571
Cavalos nos currais	1,0a	2,0b	1,66a	0,0213
Provável lesão devido a batidas visualizadas no embarque	1,66b	1,0a	2,0b	0,0087
Diferença de altura do caminhão no desembarque	2,0a	1,0b	1,33b	0,0571
Queda no frigorífico	2,0a	1,0b	1,83a	0,0213
Peso lote (kg)	388,4a	418,7a	485,7b	0,0028
Propriedades pertencentes a <i>Trace List</i>	1,33ab	1a	1,83b	0,009
Animais mochos e aspados	3 ^a	3a	2,33a	0,44
Instrumentos para auxiliar no manejo	0,3 ^a	1a	1,33a	0,19
Possibilidade de manejar corretamente os animais na propriedade	1,33 ^a	1a	1,33a	0,7
Quedas/escorregões na propriedade	1,33 ^a	2a	1,33a	0,2
Lotação dos caminhões	1 ^a	1a	1,5a	0,49
Provável lesão devido a batidas no embarque	1,33 ^a	1a	1,66a	0,2
Diferença de altura caminhão/embarcador no embarque	1,6 ^a	1a	1,33a	0,3
Condições das estradas	2 ^a	2a	1,5a	0,49
Duração da viagem	1,66 ^a	2a	1,5a	0,78
Velocidade de saída do caminhão	1,33 ^a	1a	1,16a	0,71
Provável lesão devido a batidas no desembarque	2 ^a	2a	1,66a	0,44
Ph	5,81 ^a	5,83a	5,73a	0,2081
Quantidade de contusões totais	8,6 ^a	9a	14a	0,4281

Legenda: Cachorros nos currais 1,0 - presença, 2,0 - ausência, 1,66 - presença em alguns lotes; Cavalos nos currais 1,0 - presença, 2,0 - ausência, 1,66 - presença em alguns lotes; Batidas visualizadas na fazenda 1,0 - batidas visualizadas, 2,0 - batidas não visualizadas, 1,66 - batidas visualizadas em alguns lotes; Diferença de altura do caminhão no desembarque 1,0 - com diferença, 2,0 - sem diferença, 1,33 - havia diferença em alguns lotes; Quedas/escorregões no frigorífico 1,0 - não houve, 2,0 - houve em até 10% do lote, 1,83 - houve em até 10 % do lote mas somente em

alguns lotes; Propriedades pertencentes à *Trace List* - 1,0 - pertence, 1,33 e 1,83 - alguns lotes pertenciam; Animais mochos e aspados 3,0 - mistura de animais mochos e aspados, 2,33 - alguns lotes com mistura de animais mochos e aspados; Instrumentos para auxiliar no manejo 1,0 - utiliza instrumentos não aversivos, 1,33 - alguns lotes utilizavam instrumentos não aversivos e outros aversivos; Possibilidade de manejar corretamente os animais 1,0 - sim, 1,33 - somente algumas conseguiam manejar corretamente; Quedas/escorregões na propriedade 1,0 - não houve, 2,0 - houve em até 10% do lote, 1,33 - houve em até 10% do lote mas somente em alguns lotes; lotação dos caminhões 1,0 - abaixo do estipulado pela empresa, 2,0 - no limite da empresa, 1,5 - alguns lotes estavam com lotação limite -; provável lesão na carcaça devido à batida visualizada no embarque 1,0 - não houve lesões, 1,33 e 1,66 - houve em alguns lotes; Diferença de altura do caminhão no embarque 1,0 - com diferença, 1,33 e 1,6 - havia diferença em alguns lotes; Condições das estradas 1,0 - boa sem buracos, 2,0 - boa com trechos de atenção, 1,5 - alguns sem buracos porém nem todos os grupos; Duração da viagem 1,0 - menor que 1 hora, 2,0 - 1 a 3 horas, 1,66 e 1,5 - alguns lotes tiveram duração menor que 1 hora, porém não todos; Velocidade de saída do caminhão 1,0 - caminhando, 2,0 - trotando, 1,33 e 1,16 - alguns lotes os animais saíram caminhando, porém não em todos do grupo; Provável lesão devido à batidas no desembarque 1,0 - não houve lesões, 2,0 - houve lesões, 1,66 - houve em alguns lotes.

As variáveis pH final e quantidade de contusões graves não diferiram entre os grupos formados (Tab. 2). A presença de cães no manejo na propriedade e diferença de altura do caminhão no desembarque no frigorífico foram estatisticamente diferentes no grupo 1, comparadas com os grupos 2 e 3. O uso de cavalos para manejar os animais, as batidas contra superfícies observadas na propriedade com potencial de gerar contusões nas carcaças e quedas dos animais no frigorífico foram estatisticamente diferentes no grupo 2, comparadas com os grupos 1 e 3. O peso médio do lote foi estatisticamente diferente no grupo 3, comparadas com os grupos 1 e 2.

5 DISCUSSÃO

No presente estudo, não houve diferença estatística entre os lotes observados quanto à presença de animais aspados, sendo a grande maioria dos lotes constituída por animais mochos e aspados. A colocação de animais mochos e aspados no mesmo lote pode gerar contusões nas carcaças, aumentando a prevalência de lesões durante o transporte ou no manejo dos rebanhos (GRANDIN, 1981; GREGORY, 2008).

A ausência de diferenças estatísticas entre os grupos quanto ao pH final e número de contusões, devido ao uso de estimulação elétrica, pode ser explicado devido à utilização generalizada desse instrumento, em 89% dos lotes, como estímulo para entrada dos animais nos caminhões. Barbalho et al. (2006, 2007) demonstram que a depreciação do serviço de condução de bovinos gera, como consequência, a crescente utilização do bastão elétrico, podendo ser o motivo pelo qual se observou a grande utilização do instrumento.

A correlação positiva entre reatividade dos lotes com ocorrência provável de lesão nas carcaças devido a batidas observadas durante o embarque, e com velocidade de saída do caminhão durante o desembarque, mostra que a reatividade dos bovinos apresenta relação positiva com a movimentação e agitação dos animais, sendo um aspecto importante para o sucesso do manejo de embarque e desembarque em caminhões. Os resultados demonstram que a reatividade pode ser um agravante às situações vivenciadas durante o manejo dos animais, podendo interferir negativamente na qualidade do serviço realizado e da carne produzida.

A qualidade final da carne pode ser afetada pela reatividade dos bovinos e pelo manejo, muitas vezes aversivo, realizado pelos humanos com os mesmos (BARBOSA SILVEIRA et al., 2006, 2008). Animais reativos apresentam maiores perdas na carcaça por ocorrência de contusões, sendo mais suscetíveis ao estresse

gerado em situações de manejo rotineiras ou não, como carga e descarga, transporte e espera em currais de frigoríficos (FORDYCE et al., 1985, 1988; VOISINET et al., 1997; LENSINK et al., 2000). Com base nisso, a reatividade dos animais pode ser caracterizada como um agravante aos pontos críticos de controle.

As correlações entre reatividade e o número de contusões graves e/ou pH final não foram significativas, podendo a interação de outros aspectos do manejo *ante mortem* e o pequeno número de observações, neste trabalho, terem interferido no resultado final. Trata-se de aspectos que sinalizam oportunidades importantes para melhorar a produtividade.

O fato da reatividade ter sido relacionada com a ocorrência potencial de lesões no embarque, mas não no desembarque indica que os bovinos têm a percepção diferenciada durante esses dois manejos. Tanto o embarque como o desembarque são situações novas para os bovinos, as quais podem gerar estresse e medo. Porém, Maria et al. (2004) observam ser o embarque mais estressante do que o desembarque, baseados em análises de indicadores de estresse.

A correlação positiva entre o número de contusões na região das costelas com a acessibilidade dos funcionários nos currais para manejar os animais mostra que as instalações exercem um papel importante sobre a qualidade da carne produzida, podendo ser caracterizada como um ponto de controle. Instalações sem a devida manutenção geram perdas financeiras significativas para os pecuaristas, tanto pelas contusões geradas, como por manejos errôneos que causam medo e posterior agitação dos bovinos, quando novamente manejados nesse local.

Os resultados encontrados estão de acordo com os reportados por Gallo et al. (2005a), os quais descrevem que lesões na região da costela são atribuíveis ao choque de animais contra estruturas, como corredores, cantos e laterais dos caminhões durante o embarque e o desembarque, sem descartar a utilização de instrumentos aversivos de condução, como pedaços de madeira.

Nas propriedades *trace list*, o manejo adequado - onde são utilizados os instrumentos apropriados, a ausência de cães e cavalos durante o manejo dos animais - pode ter auxiliado no menor número de contusões encontradas. Destacam-se esses resultados positivos apesar das instalações dos currais não possibilitarem o manejo adequado. As propriedades demonstraram um cuidado maior com o bem-estar dos animais, refletindo na menor quantidade de contusões comparada às propriedades não *trace list*. A utilização de instrumentos não

aversivos para condução dos bovinos promove o manejo e movimentação destes sem causar lesões ou estresse aos animais (GRANDIN, 1993, 1997; STRAPPINI e ASTEGGIANO, 2009), diminuindo assim a probabilidade de impactos violentos dos animais contra instalações, que são classificados por Nanni Costa et al. (2006), como situações que podem, potencialmente, causar contusões em bovinos.

Outro ponto a ser destacado refere-se às pessoas que executam essa atividade. Broom (2005) descreve que as atitudes das pessoas envolvidas podem resultar em altos níveis de estresse para os animais. Já uma pessoa com uma atitude positiva em relação às questões de bem-estar, fazendo o mesmo trabalho, pode causar pouco ou nenhum estresse.

De acordo com Strappini et al. (2012) animais apresentaram contusões no traseiro e costelas, em função das instalações em péssimo estado e o manejo dos funcionários, o que está de acordo com os resultados já citados.

A associação positiva entre a utilização de cães nos currais, com ocorrência provável de lesões nas carcaças ocorridas no embarque, vem ao encontro de estudos em que a presença desses animais causa agitação e aglomeração dos bovinos, aumentando a chance de choques contra a instalação. Estudos realizados por Welp et al. (2004) demonstram que vacas mantêm tempo de vigilância maior na presença de um cão (≈ 130 segundos) do que na presença de um humano (≈ 108 segundos). Esse comportamento pode ser explicado pelo estresse da presença do cão no ambiente, visto como um predador (KILGOUR; DELANGEN, 1970).

A associação positiva entre o número elevado de contusões graves, com a ocorrência de quedas/escorregões na propriedade e no frigorífico, indica que tais eventos podem ter incrementado o número de contusões graves nas carcaças, principalmente durante o embarque e desembarque dos lotes. As quedas podem ter auxiliado no incremento da percentagem de contusões encontradas na região das costelas, principalmente quando há impacto do flanco no chão. Strappini e Asteggiano (2009), em situações onde as instalações de desembarque dos frigoríficos apresentam bom estado de conservação, observaram que 3,72% dos animais escorregaram devido à falta de capacitação e pressa dos funcionários para finalização da operação. Já McCausland e Millar (1982) relatam que mais de 50% das contusões presentes nas carcaças ocorrem nas plantas de abate, sendo escorregões o evento mais frequente nos corredores das plantas frigoríficas (NANNI COSTA et al., 2006), o que confirma os resultados acima citados.

Observa-se que a distância percorrida não influenciou o pH final nem a quantidade de contusões presentes nas carcaças, o que pode ser explicado pela pequena distância das propriedades ao frigorífico - todas inferiores a 200 km. Segundo Mach et al. (2008), após viagens de até 150 km ou com duração máxima de 3h45, a atividade física e o estresse psicológico gerado na atividade são muito baixos para exercer efeitos negativos no pH final da carne. No entanto, de acordo com Andrade (2008), em transportes realizados por mais de uma hora e distâncias superiores a 70 km observou-se maior proporção de carcaças com contusões, discordando dos resultados encontrados no presente estudo. A associação positiva entre pH final menor ou igual a 5,8 e duração da viagem pode ter ocorrido por interferência da duração das viagens terem sido relativamente curtas, de 1 a 3 horas. De acordo com Gallo (2008), transportes com duração de 16 e 24 horas aumentam, respectivamente, 3,4 e 5,5 vezes a probabilidade de ter carcaças com pH acima de 5,8, em comparação a transportes com duração de 3 horas, com níveis de cortisol no sangue mais elevados nas primeiras 2 horas de transporte determinando que, após este período inicial, os animais estavam habituados à nova situação (VILLARROEL et al., 2003).

A associação entre os valores médios de pH final menor ou igual a 5,8 com a lotação dos caminhões no limite ou maior que o estipulado pela empresa com duração da viagem superior a 3 horas, indica que a lotação dos caminhões não influenciou na qualidade da carne. Esses resultados discordam dos achados por Tarrant et al. (1988, 1992), que observaram maior incidência de carcaças com pH acima de 6,0 nos animais que foram transportados em alta lotação, além de maiores incidências de contusões nas carcaças.

A associação positiva entre peso do lote e contusão total encontrados estão de acordo com os resultados de Chandra e Das (2001), os quais descreveram que animais muito magros e animais muito gordos apresentaram menos contusões do que os animais medianos, atribuindo o resultado ao fato de que animais magros e gordos demonstram menor resistência ao serem movimentados. Strappini et al. (2010) encontraram menor risco de contusões em animais com ausência total de cobertura de gordura nas carcaças, podendo o peso do lote e o acabamento de gordura nos animais terem influenciado nos resultados encontrados.

A associação negativa entre pH final com peso do lote, neste estudo, sugere que animais mais pesados apresentaram pH mais baixo, concordando com os

resultados de Węglarz (2010), o qual descreve que bovinos mais velhos e pesados apresentaram médias de pH mais baixo, quando comparados aos bovinos mais novos e com menor peso vivo.

Os resultados da associação negativa entre o número de contusões graves e pH final estão em desacordo com outras pesquisas, as quais demonstram que a presença de contusões está significativamente associada ao aumento nos valores de pH das carcaças (STRAPPINI et al., 2010). De acordo com Lawrie (2005), nos casos de contusões generalizadas, os danos aos músculos causam liberação de enzimas na corrente sanguínea, porém não causam diferenças nas propriedades microbiológicas da carne, podendo não alterar o pH final. Devido ao número de lotes avaliados e a pouca variabilidade encontrada para os valores de pH, não podemos afirmar os resultados encontrados, necessitando de mais estudos sobre o assunto.

Os valores de pH encontrados não sugerem que os lotes observados tenham sofrido estresse agudo ou prolongado, devido às práticas de manejo, a ponto de haver uma depleção significativa nas reservas de glicogênio e obtenção de carnes com problemas de qualidade devido a pH indesejável, ficando os valores dentro da faixa de pH ótimo – 5,5 a 6,0 - descrito por Lawrie (2005).

O presente estudo se propôs a identificar os pontos críticos de controle durante as práticas de manejo na fase *ante mortem*, os quais devem ser aplicados com objetivo de minimizar as perdas em qualidade de carne. Ponto crítico de controle é um ponto no processo produtivo onde um controle deve ser aplicado (CAC, 2003) para prevenir, eliminar e reduzir o motivo pelo qual se instalou o controle. Partindo desse princípio, sugere-se a aplicação de controles tanto no embarque como no desembarque, para reduzir ou evitar as quedas/escorregões, na acessibilidade dos funcionários aos currais e no uso de instrumentos não aversivos para manejar os animais. Qualquer desvio ocorrido nesses pontos críticos gerará perdas à qualidade de carne, conforme os resultados obtidos.

O momento do embarque dos animais nos caminhões e a utilização de cães nos currais se apresentam como pontos críticos de controle somente quando se avalia o número de contusões graves nos lotes, interferindo na qualidade de carne produzida. Discordando de estudos já realizados, os itens ligados a transporte, como duração da viagem, distância percorrida e lotação do caminhão, não apresentaram perdas em número de contusões graves nem pH final, assim como o peso médio dos lotes.

Diferente dos resultados obtidos neste trabalho, Miranda-de la Lama et al. (2010) descrevem que, para ovinos, pontos críticos incluem instalações para embarque de animais, tempo de transporte e densidade de carga. Já Buil et al. (2004) sugerem que pontos críticos de controle devem ser implantados para os manejos ligados a transporte e embarque dos animais, concordado com o presente estudo no que se refere ao manejo de embarque.

6 CONCLUSÕES

O objetivo deste estudo foi identificar práticas de manejo realizadas durante a fase *ante mortem* de bovinos e as condições vigentes de transporte e instalações nas propriedades e no frigorífico, com o intuito de elencar os pontos críticos à qualidade da carne avaliada pelo pH final, quantificação e localização de contusões graves nas carcaças.

Conclui-se que quedas e/ou escorregões ocorridos durante o embarque e no desembarque dos animais, a acessibilidade dos funcionários para manejar os animais nos currais, o momento do embarque dos animais nos caminhões e a utilização de cães nos currais podem ser caracterizados como pontos críticos de controle à qualidade de carne, de acordo com os resultados obtidos neste estudo.

A reatividade dos bovinos pode ser um agravante às perdas de qualidade de carne, principalmente durante o embarque e desembarque dos mesmos.

7 IMPLICAÇÕES

O presente estudo buscou evidenciar a discussão sobre a problemática do bem-estar animal na produção de bovinos e identificar possíveis ações para melhoria das práticas de manejo, diminuindo o sofrimento desnecessário dos animais e as perdas em qualidade de carne, visando a auxiliar na melhora da eficiência e produtividade dos rebanhos brasileiros. Nota-se, mesmo com o reduzido número de lotes observados, que as questões ligadas às propriedades onde os animais são criados e manejados têm grande influência na qualidade da carne produzida. Muitos são os fatores que influenciam, desde o entendimento e consciência do funcionário ao realizar manejos, respeitando o bem-estar dos animais, passando pelas instalações de currais e frigoríficos, até as práticas de abate e resfriamento de carcaças.

O treinamento da mão-de-obra é um ponto indispensável para o sucesso dos manejos com bovinos, devendo ser implementado e regularmente reciclado para os funcionários das propriedades rurais, motoristas e funcionários dos abatedouros frigoríficos. O conhecimento sobre o comportamento dos animais e suas atitudes frente à situações não vivenciadas anteriormente pode minimizar ou eliminar vícios de trabalho que causam perdas de qualidade, como uso de estimulação elétrica e de instrumentos aversivos, entre outros.

A realização de pesquisas utilizando animais abatidos em condições comerciais não possibilita a completa avaliação das perdas. Sendo possível quantificar 100% das contusões, não somente as contusões graves, e a quantidade em kg de carne retirada em cada lote, ter-se-ia conhecimento da real perda por lote observado, podendo assim, com tal resultado, informar ao produtor sobre a efetiva perda e os pontos críticos que devem ser implementados, com maior propriedade.

Há também a necessidade de avanços em estudos que visem à realização de avaliações das práticas de manejo para identificação dos pontos críticos de controle com um número maior de observações, a fim de garantir quais realmente têm influência sobre a qualidade de carne, com vistas a sugerir melhorias nos processos.

8 REFERÊNCIAS

ADZITEY, F.; NURUL, H. Pale soft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) meats: causes and measures to reduce these incidences - a mini review, **International Food Research Journal**, v.18, p. 11-20, 2011.

ALVES, D.D.; TONISSI, R.H.; GOES, B. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.135-149, 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**, Santa Maria, v.38, n.7, p.1991-1996, 2008.

ARNOLD, G.W.; DUDZINSKI, L. **Ethology of free ranging domestic animals**, Elsevier, Amsterdam, 196 pp, 1978.

AUS-MEAT Limited. **Beef & Veal Language**. South Brisbane, 2001. 4p.

BARBALHO, P. C. AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS DE TREINAMENTO EM MANEJO RACIONAL DE BOVINOS EM FRIGORÍFICOS PARA MELHORIA DO BEM-ESTAR ANIMAL. 2007. f. 70. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” UNESP, Campus de Jaboticabal, 2007.

BARBALHO, P. C; TSEIMAZIDES, S. P; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. O bem-estar no ambiente de trabalho de um frigorífico: depreciação do serviço na condução de bovinos ao longo do dia. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CONCEITOS EM BEM-ESTAR ANIMAL, TEORIA, DOCÊNCIA E APLICAÇÃO, 1., 2006, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: WSPA, 2006. 1 CD-ROM.

BARBOSA SILVEIRA, I.B.; FISCHER, V.; WIEGAND, M.M. Temperamento em Bovinos de Corte: Métodos de Medida em Diferentes Sistemas Produtivos. **Archivos de Zootecnia**. v.57 n.219,p. 321-332, 2008.

BARBOSA SILVEIRA, I.D., FISCHER, V., SOARES, G.J.D., Relação entre o genótipo e o temperamento de novilhos em pastejo e seu efeito na qualidade da carne. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.2, p.519-526, 2006.

BENDALL, J.R. Postmortem changes in muscle. In: BOURNE, G.H. (Ed.). The structure and function of muscle. **New York: Academic Press**. v. 2. p. 244-309, 1973.

BOIVIN, X. Influence of breed and rearing management on cattle reactions during human handling. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 39, p. 115-122, 1994.

BOURGUET, C.; DEISS, V.; GOBERT, M.; DURAND, D.; BOISSY, A.; TERLOUW, E. M. C. Characterising the emotional reactivity of cows to understand and predict their stress reactions to the slaughter procedure. **Applied Animal Behaviour Science**, v.125, p.9–21, 2010.

BOURGUET, C.; DEISS, V.; TANNUGI, C.C.; TERLOUW, C. Behavioural and physiological reactions of cattle in a commercial abattoir: Relationships with organisational aspects of the abattoir and animal characteristics. **Meat Science**, v.88, p.158–168, 2011.

BUIL, T.; MARÍA, G.A.; VILLARROEL, M.; LISTE, G.; LÓPEZ, M. Critical points in the transport of commercial rabbits to slaughter in Spain that could compromise animals' welfare. **World Rabbit Sci.**, v. 12, p.269–279, 2004.

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. Instrução Normativa no. 3, de 17 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. S.D.A./M.A.A. **Diário Oficial da União**, Brasília, p.14-16, 2000.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Circular Nº 001/2010/CGPE/DIPOA. Procedimentos relacionados à verificação da elegibilidade de animais destinados à produção de carne bovina “in natura” para a UE. S.D.A./M.A.A. **Diário Oficial da União**, Brasília, 04 de janeiro de 2010.

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

BROOM, D.M., The effects of land transport on animal welfare. **Rev. Sci. Tech. Off. Int.** v. 24, p.683–691, 2005.

BROOM, D.M.; JOHNSON, K.G. **Stress and animal welfare**. Chapman and Hall, London, 211p,1993.

CAC. **Hazard analysis and critical control point (HACCP) system and guidelines for its application e Annex to CAC/RCP 1-1969 (Rev. 4e2003)**. Rome (Italy): Codex Alimentarius Commission, 2003.

CERF, O.; DONNAT, E. Application of hazard analysis e Critical control point (HACCP) principles to primary production: What is feasible and desirable? **Food Control**, v.22, p.1839-1843, 2011.

- CHANDRA, B. S.; DAS, N. The handling and short-haul road transportation of spent buffaloes in relation to bruising and animal welfare, **Tropical Animal Health and Production**, v.33, p.155–163, 2001.
- COCKRAM, M. S.; CORLEY, K.T.T. Effect of preslaughter handling on the behavior of beef cattle. **British Veterinary Journal**, v. 147, n. 5, p. 444-454, 1991.
- 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.
- COLOMER, F. Estudio de los parametros que definen los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales bovinas. In: **Curso Internacional sobre Producción de Carne y Leche com bases en Pastos y Forrajes, IVº**, La Coruña, España. 108 páginas. 1988.
- COOPER, J. E.; COOPER, M. **Introduction to veterinary and comparative forensic medicine**. Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2007.
- COSTA, M.J.R.P.; COSTA e SILVA, E.V. Aspectos básicos do comportamento social de bovinos. **Revta Bras. Reprod. Anim.**, v. 31, p.172-176, 2007.
- COUTINHO FILHO, J.L.V.; PERES, R.M.; JUSTO, C.L. Produção de carne de bovinos contemporâneos, machos e fêmeas, terminados em confinamento. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.5, p.2043-2049, 2006.
- EGUINOVA, P.; BROCKLEHURST, S.; ARANA, A.; MENDIZABAL, J. A.; VERNON, R. G.; PURROY, A. Lipogenic enzyme activities in different adipose depots of Pirenaican and Holstein bulls and heifers taking into account adipocyte size, **Journal of Animal Science**, v.81, p.432–440, 2003.
- FAZIO, E.; FERLAZZO, A. Evaluation of stress during transport. **Veterinary Research Communications**, v.27, p.519-524, 2003.
- FEDERATION OF VETERINARIANS OF EUROPE. **Transport of Live Animals**. (FVE/01/043). Federation of Veterinarians of Europe, Brussels. Disponível em: <<http://fve.org/index.html>>.
- FELICIO, P.E. de. Fatores que Influenciam na Qualidade da Carne Bovina. In: A. M. Peixoto; J. C. Moura; V. P. de Faria. (Org.). **Produção de Novilho de Corte**. 1.ed. Piracicaba: FEALQ, v. Único, p.79-97, 1997.
- FERRAZ, J.B.S.; FELÍCIO, P.E. Review Production Systems- An example from Brazil, **Meat Science**, v. 84, p.238-243, 2010.
- 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.

FISCHER, A. D.; COLDITZ, I. G.; LEE, C.; FERGUSON, D. M. The influence of land transport on animal welfare in extensive farming systems. **Journal of Veterinary Behaviour**, v.4, p.157–162, 2009.

FORDYCE, G.; GODDARD, M. E.; TYLER, R.; WILLIAMS, G.; TOLEMAN, M.A. Temperament and bruising of Bos indicus cross cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 25, n. 2, p. 283 - 288, 1985.

FORDYCE, G.; WYTHES, J. R.; SHORTHOUSE, W. R.; UNDERWOOD, D. W.; SHEPHERD, R.K. Cattle temperament in extensive beef herds in Northern Queensland.2. Effect of temperament on carcass and meat quality. **Australia Journal Experimental Agriculture**, v.28, n.6, p. 689-693, 1988

FRASER, A.F.; BROOM, D. **Farm animal behaviour and welfare**. Reino Unido: Ballière Tindall, 1990.

GALLO, C. Factores previos al faenamiento que afectan la calidad de las canales y la carne en los bovinos. **In Produccion y manejo de carne bovina en Chile**, ed. A Catrileo, Colección Libros INIA No. 16, 2005, pp. 577–599.

GALLO, C.; TADICH, N. Transporte terrestre de bovinos: efectos sobre el bienestar animal y la calidad de la carne. **Agro-Ciencia**, v. 21, n.2, p. 37-49, 2005.

GALLO, C.; TEUBER, C.; CARTES, M.; URIBE, H.; GRANDIN, T. Mejoras en La Insensibilización de Bovinos con Pistola Neumática de Proyecto Retenido tras Cambios de Equipamiento y Capacitación del Personal, **Archivos de Medicina Veterinaria**, v.35, n.2, p.159-170, 2003.

GALLO, C.; WARRISS, P. D.; KNOWLES, T.; NEGRÓN, R.; VALDÉS, A.; MENCARINI, I. Densidades de carga utilizadas para el transporte de bovinos destinados a matadero en Chile, **Archivos de Medicina Veterinaria**, v.37, n.2, p.155-159, 2005(a).

GALLO, C. TRANSPORTE E BEM-ESTAR ANIMAL, **Ciênc. vet. tróp.**, v. 11, suplemento 1, p.70-79, abril, 2008.

GIL, J. I; DURÃO, J. C. **Manual de inspeção sanitária de carnes**. Fundação Calouste Guilbenkian, 563p, 1985.

GRACEY, J. F.; COLLINS, D. S. **Meat hygiene**. 9 ed. London, UK: Bailliere Tindall, p.96-128, 1992.

GRACEY, J. G.; COLLINS, D. S.; HUEY, R. J. **Meat hygiene**, 10th ed., London: Balliere Tindall, 1999.

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

GRANDIN, T. Behavioral principles of cattle handling under extensive conditions. In: Grandin, T. (Ed.), **Livestock Handling and Transport**. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, 1993, p. 43-57.

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

GRANDIN, T. **Cattle slaughter audit form (updated October 2001) based on American Meat Institute Guidelines**. 2001. Disponível em <<http://www.grandin.com/cattle.audit.form.html>>. Acesso em: 11 jan. 2013.

GRANDIN, T. Factors that impede animal movement at slaughter plants. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.209, n.4, p.757-759, 1996.

GRANDIN, T. Introduction management and economic factors of handling and transport. In: GRANDIN, T. **Livestock Handling and Transport**, 2nd. ed. Wallingford: C.A.B.I., p. 1-14, 2000 (a).

GRANDIN, T. **Beef cattle behavior, handling and facilities design**. Grandin Livestock Systems, 2^a Ed., p. 226, 2000 (b).

GRANDIN, T. Observations of cattle behavior applied to the design of cattle handling facilities. **Applied Anim. Ethology**, v.6, p.19-31, 1980.

GRANDIN, T.; GALLO, C. In: **Livestock Handling and Transport**, edited by T. Grandin, 3rd Ed., CABI, Wallingford, UK, 2007, p. 134-154.

GRANDIN, T. The design and construction of facilities for handling cattle, **Livestock Production Science**, v. 49, p.103-119, 1997.

GREGORY, N.G, Stunning and slaughter. **Animal Welfare and Meat Science**. Cabi. Publishing. 1998.

GREGORY, N.G. **Animal Welfare and Meat Science**. 1. ed. Cambridge: CABI Publishing, 2003. 298 p.

GREGORY, N. **Physiology and behaviour of animal suffering**. UFAW Animal Welfare, Royal Veterinary College, London, UK, 2007.

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

HARPER, G.C.; HENSON, S.J. The level of consumer concern about animal welfare. **The comparative report**. The University of Reading, UK. EU Fair, p.98- 3678, 2001.

HEDRICK, H.B., ABERLE, E.D., FORREST, J.C., JUDGE, M.D., MERKEL, R.A. **Principles of meat science**. 3.ed., DUBUQUE:Kendal/Hunt Publ. Co., 1994, 354p.

HOFFMAN, C.L.; LUHL, J., Causes of cattle bruising during handling and transport in Namibia, **Meat Science**, v.92, p.115–124, 2012.

HUMANE SLAUGHTER ASSOCIATION (H.S.A.). **Captive Bolt Stunning of Livestock**. 2nd edition, pp. 2-16, 1998.

HUMANE FARM ANIMAL CARE (H.F.A.C). **Animal Care Standarts: Beef Cattle**. PO Box 727, Herndon VA 20172, 2004, 28p.

HUTSON, G.D. The influence of barley food rewards on sheep movement through a handling system. **Applied Anim. Behaviour Sci.**, v.14, p.263-273, 1985.

IBGE. Disponível em:

<<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2012/03/29/abates-de-frangos-e-suinos-e-producao-de-leite-e-ovos-cresceram-em-2011-segundo-ibge>>. Acesso em: 23 abril.2012, 20:56

KANNAN, G.; CHAWAN, C. B.; KOUAKOU, B.; GELAYE, B. Influence of packaging method and storage time on shear value and mechanical strength of intramuscular connective tissue of chevon. **Journal of Animal Science**, v.80, p.2383–2389, 2002.

KILGOUR, R.; DELANGEN, H. Stress in sheep resulting from management practices. **Proc. New Zealand Sot. Anim. Production**, v.30, p.65-76, 1970.

KOLB, E. ed. **Fisiologia veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1984. 612p.

LAMBOOIJ, E.; VANDERWERF, J.T.N.; REIMERT, H.G.M.; HINDLE, V.A. Compartment height in cattle transport vehicles, **Livestock Science**, v.148, p.87–94,2012.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. 6.ed. Porto Alegre: ARTMED, 2005. 384p.

LENSINK, B.J.; FERNANDEZ, X.; BOIVIN, X.; PRADEL, P.; LE NEINDRE, P.; VEISSIER, I. The impact of gentle contact on ease of handling, welfare and growth of calves and on quality of veal meat, **Journal of Animal Science**, v. 78, p. 1219-1226, 2000.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da Carne Bovina**, 1ª edição - São Paulo, 2000.

LUDTKE C., BARBALHO P., CIOCCA J. R., DANDIN T. Estratégias para avaliar Bem-estar Animal – Auditorias em Frigorífico. **Ciência veterinária nos trópicos**. v. 13, suplemento 1, p. 12-19, 2010.

MACH, N.; BACH, A.; VELARDE, A.; DEVANT, M. Association between animal, transportation, slaughterhouse practices, and meat pH in beef. **Meat Science**, v.78, p.232–238, 2008.

MALAFAIA, P.; BARBOSA, J.D.; TOKARNIA, C.H.; OLIVEIRA, C.M.C. Distúrbios comportamentais em ruminantes não associados a doenças: origem, significado e importância. **Pesquisa Veterinária Brasileira** v.31 n.9 p.781-790, 2011.

MANTECA, X. Neurophysiology and assessment of welfare. **Meat Science**, v.49, p. 205-218, 1998.

MARÍA, G.A. Public perception of farm animal welfare in Spain. **Livest. Sci.**, v.103, p.250–256, 2006.

MARÍA, G.A.; VILLARROEL, M.; CHACON, G.; GEBRESENBET, G. Scoring system for evaluating the stress to cattle of commercial loading and unloading, **The Veterinary Record**, v.154, p.818-821, 2004.

MCCAUSLAND, I. P.; MILLAR, H. W. P. Time of occurrence of bruises in slaughter cattle, **Australian Veterinary Journal**, v.58, p. 253-255, 1982.

MIRANDA-DE LA LAMA, G.C.; VILLARROEL, M.; OLLETA, J.L.; ALIERTA, S.; SAÑUDO, C.; MARIA, G.A. Effect of the pre-slaughter logistic chain on meat quality of lambs, **Meat Science**, v. 83,p.604–609, 2009.

MIRANDA-DE LA LAMA, G.C.; VILLARROEL, M.; LISTE, G.; ESCÓSA, J.; MARÍA, G.A. Critical points in the pre-slaughter logistic chain of lambs in Spain that may compromise the animal's welfare, **Small Ruminant Research**, v. 90, p.174–178, 2010.

MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M.Z., SEGABINAZZI, L.R. Características da carcaça e da carne de tourinhos terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado na dieta, **R. Bras. Zootec.**, v.39, n.7, p.1610-1617, 2010.

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

MUCCILOLO, P. **Carnes: estabelecimentos de matança e de industrialização**. São Paulo: Ícone, 1985. 102p.

NANNI COSTA, L.; LO FIEGO, D. P.; TASSONE, F.; RUSSO, V. The relationship between carcass bruising in bulls and behavior observed during pre-slaughter phases, **Veterinary Research Communications**, v.30, p.379-381, 2006.

NOORDHUIZEN, J.P.T.M.; WELPELO, H.J. Sustainable improvement of animal health care by systematic quality risk management according to the HACCP concept. **Vet. Quart.**, v.18, p.121– 126, 1996.

OIE. Organización Mundial de Sanidad Animal. **Código Sanitario para los Animales Terrestres, 2005**. Introducción a las directrices para el bienestar animal, anexo 3.7.1; Directrices para el transporte de animales por vía terrestre, anexo 3.7.3; Directrices para El sacrificio de animales destinados al consumo humano, anexo 3.7.5, 2005.

OIE. Organización Mundial de Sanidad Animal. **Código Sanitario para los Animales Terrestres, 2008**. Título 7. Bienestar de los animales. Capítulo 7.3. Transporte de animales por vía terrestre pp. 270-287. Capítulo 7.5. Sacrificio de animales pp. 297-320, 2008.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, C.; MARTINS, L. S. Momento do Sacrificio na Qualidade da Carne Ovina. In: SIMPÓSIO SOBRE AVANÇOS DA

PRODUÇÃO E TECNOLOGIA DE CARNES DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA, 3, 2010, Londrina. **Anais do...** Londrina: UEL, 2010. 30 p.

OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C. S.; JARDIM, R. D.; HASHIMOTO, J.; BONACINA, M. Qualidade nutritiva e funcional da carne ovina. In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA BRASILEIRAS, 5., 2006, Campo Grande. **Anais da... Campo Grande**, 2006. 32p.

PAJOR, E. A.; RUSHEN, J.; De PASSILÉ, A. M. B. Aversion learning techniques to evaluate dairy cattle handling practices. **Applied Animal Behaviour Science** v. 69, p.89-102, 2000.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto. **Anais de Etologia**, 18, p. 26-42, 2000(a).

PARANHOS DACOSTA; M. J. R. Racionalização do manejo de bovinos de corte: Bases Biológicas para o planejamento. **Associação brasileira do novilho precoce**. 2000 (b).

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; SPIRONELLI, A.L.G.; QUINTILIANO, M.H. **Boas Práticas de Manejo, Embarque**, Jaboticabal: Funep, 2008, 35 p.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; QUINTILIANO, M.H.; TSEIMAZIDES, S.P., **Boas Práticas de Manejo, Transporte** - Jaboticabal: Funep, 2010.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Ambiência e qualidade de carne. In: JOSAHKIAN, L. A. (ed.) CONGRESSO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 5. 2002, Uberaba. **Anais...** Uberaba: ABCZ, 2002. p. 170-174. Disponível em: < http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/pdf/ambiequali.pdf >. Acesso em: 11 jan. 2013.

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

RANDALL, J. M. Environmental parameters necessary to define comfort for pigs, cattle and sheep in livestock transporters, **Animal Production**, v.57, p. 299–307, 1993.

ROÇA, R. O. Abate humanitário de bovinos, **I Conferência virtual global sobre produção orgânica de bovinos de corte**, EMBRAPA, Via Internet, 2002.

ROSENVOLD, K.; ANDERSEN, H. J. The significance of pre-slaughter stress and diet on colour and colour stability of pork. **Meat Science**, v.63, p.199–209, 2003.

SAVELL, J.W.; MUELLER, S.L.; BAIRD, B.E. The chilling of carcasses. **Meat Science**, v.70, p.449-459, 2005.

SCHNETTLER, B.; VIDAL, R.; SILVA, S.; VALLEJOS, L.; SEPÚLVEDA, N. Consumer willingness to pay for beef meat in a developing country: The effect of

information regarding country of origin, price and animal handling prior to slaughter. **Food Quality and Preference** v.20, p.156–165, 2009.

SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S.; HALEY, D. B.; CHURCH, S.; WOODS, J.; O'BYRNE, T. An education and training program for livestock transporters in Canada. **Veterinaria Italiana**, v.44, p.271–281, 2008.

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, p.227–243, 2012.

SPERBER, W. H. HACCP does not work from farm to table. **Food Control**, v.16, n.6, p.511-514, 2005.

STRAPPINI, A.C.; Asteggiano, A. C. Problemas y errores más comunes encontrados en Chile durante el manejo del ganado. **En: Bienestar Animal y Calidad de la Carne.** (Eds.) Mota-Rojas, D. y Guerrero-Legarreta, I. Editorial BM Editores. México. P.1-13, 2009.

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, 2010.

STRAPPINI, A.C.; FRANKENA, K.; MELTZ, J. H. M.; GALLO, C.; KEMP, B. Characteristics of bruises in carcasses of cows sourced from farms or from livestock markets, **Animal**, v.6, n.3, p 502–509, 2012.

SWANSON, J. C.; MORROW-TESCH, J. Cattle transport: Historical, research, and future perspectives. **Journal of Animal Science**, v.79, p.102–109, 2001.

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

TARRANT, P. V.; 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.

TARRANT, V.; GRANDIN, T. Cattle transport. In: Grandin T, editor. **Livestock handling and transport.** Wallingford (CT): CAB International; 1993. p. 109–26.

TARRANT, V.; GRANDIN, T. Cattle transport. In: Grandin, T. (Ed.), **Livestock Handling and Transport.** , 2nd ed. CABI Publication, Wallingford, pp. 151–173, 2000.

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.

VERBEKE, W.; VIANE, J. **Beliefs, attitude and behaviour towards fresh meat consumption in Belgium: Empirical evidence from a consumer survey.** *Food Quality and Preference*, v.10 n.6, p.437–445, 1999.

VILLARROEL, M.; MARIA, G.; SAÑUDO, C.; GARCIA-BELENGUER, S.; CHACON, G.; GEBRESENBET, G. Effect of commercial transport in Spain on cattle welfare and meat Quality, **Deutsche Tierärztliche Wochenschrift**, v.110, n.3, p.105-107, 2003.

VOISINET, B. D.; GRANDIN, T.; O'CONNOR, S. F.; TATUMA, J. D.; DEESING, M. J. Bos Indicus-Cross Feedlot Cattle with Excitable Temperaments have Tougher Meat and a Higher Incidence of Borderline Dark Cutters. **Meat Science**, v. 46, n. 4, p. 367-377, 1997.

VOWLES, W.J.; HOLLIER, T.J. The influence of cattle yard design on the movement of animals. **Proc. Aust. Sot. Anim. Prod.**, v. 14, p.597, 1982.

WEGLARZ, A. Meat quality defined based on pH and colour depending on cattle category and slaughter season, **Czech J. Anim. Sci.**, v.55, n.12, p. 548–556, 2010.

WELP, T.; RUSHEN, J.; KRAMER, D. L.; FESTA-BIANCHET, M.; de PASSILLÉ, A. M. B. Vigilance as a measure of fear in dairy cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 87, p. 1-13, 2004.

WHITE, A.; O'SULLIVAN, A.; TROY, D.J. et al. Manipulation of the pre-rigor glycolytic behavior of bovine *M. longissimus dorsi* in order to indentify causes of inconsistencies in tenderness. **Meat Science**, v.73, n.1, p.151-156, 2006.

WHITE, B. J.; BLASI, D.; VOGEL, L. C.; EPP, M. Associations of beef calf wellness and body weight gain with internal location in a truck during transportation. **Journal of Animal Science**, v.87, p.4143–4150, 2009.

WINTER, M.; FRY, C.; CARRUTHERS, S.P. European agricultural policy and farm animal welfare. **Food Pol.**, v. 23, p.305–323, 1998.

ZAPIOLA, M.G. **Bienestar animal y calidad de la carne.** Argentina: Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina – IPCVA, 2006. (Cuadernillo Técnico).

Apêndices

APÊNDICE A – Planilha de dados coletados por lote.

Lotes N	TRACE	Período/ Estação	Data Coleta	Distância Aspados/ Mochos (Km)	Instrum	Choque	Reatividade	Cão	CV	Lesões QUE OCORRERAM	Acess. animais Func.	queidas e escorregões	Lotcam	Lesão Embarque	Dif. Altura embarque	Cond. camin.	Caidos viagem	Machucados viagem	Cond. estrada	Durviagem	Diferença altura	saída cam.	queidas escorregões Frigorífico	Lesões QUE OCORRERAM	Peso lote	pH final	Total Contusões
1F	134	1	05/01/2012	2	3	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	465,9	5,7	13
2M	39	1	01/09/2011	1	3	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	384,66	5,84	1
2F	34	1	01/09/2011	1	3	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	384,66	5,81	17
3M	145	2	26/10/2011	1	3	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	481,93	5,67	26
4F	68	2	16/11/2011	1	3	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	471,91	5,7	10
5M	63	1	07/12/2011	4	3	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	418,75	5,81	10
5F	17	1	07/12/2011	4	3	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	418,75	5,86	8
6M	45	2	12/05/2011	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	2	2	3	1	1	1	2	2	552	5,64	10
7M	80	2	09/11/2011	3	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	452,25	5,87	13
8M	28	2	01/12/2011	2	3	2	2	2	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	3	1	2	2	490,36	5,82	12
9M	85	2	19/04/2011	3	3	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	3	2	2	2	2	395,88	5,78	8