

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Dissertação

Fatores pré-abate relacionados às contusões em carcaças bovinas

Fábio Souza Mendonça

Pelotas, 2015

Fábio Souza Mendonça

Fatores pré-abate relacionados às contusões em carcaças bovinas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal de Pelotas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências, Área de Concentração: Produção Animal (Produção, Manejo e Bem - Estar Animal em Bovinos de Corte).

Orientador: Prof. D. Sc. Ricardo Zambarda Vaz

Co-orientadora: Prof. D. Sc. Isabella Dias Barbosa Silveira

Co-orientador: Prof. D. Sc. Fabiano Nunes Vaz

Pelotas, 2015

M539f Mendonça, Fábio Souza

Fatores pré-abate relacionados às contusões em carcaças bovinas / Fábio Souza Mendonça ; Ricardo Zambarda Vaz, orientador ; Isabella Dias Barbosa Silveira, Fabiano Nunes Vaz, coorientadores. — Pelotas, 2015.

74 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2015.

1. Abate humanitário. 2. Bem-estar animal. 3. Frigorífico. 4. Transporte. I. Vaz, Ricardo Zambarda, orient. II. Silveira, Isabella Dias Barbosa, coorient. III. Vaz, Fabiano Nunes, coorient. IV. Título.

CDD : 636.2

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ricardo Zambarda Vaz - Presidente

Prof. Dr. Éverton Fagonde da Silva - UFPel

Prof. Dr. Leonir Luiz Pascoal - UFSM

Prof. Dr. Leonardo de Melo Menezes - UERGS

Agradecimentos

Não é tarefa fácil nomear toda a gauchada que fez parte de alguma forma nesta lida, mas bueno, tentarei e desde já peço desculpas por aqueles não mencionados, mas estejam certos da importância de todos.

À Família – Em especial à meus pais pelo apoio incondicional em todas as horas, assim como meus irmãos e sobrinhos.

À Universidade Federal de Pelotas – Ao **Departamento de Zootecnia**, orientador **Ricardo Zambarda Vaz**, gracias pela oportunidade, confiança e paciência nestes dois anos, **Fernando Flores Cardoso**, **Arione Augusti Boligon** e **Fernando Reimann** pela imprescindível ajuda nas análises estatística.

Ao PECPAMPA - Abriu as porteiras possibilitando a execução deste estudo no frigorífico, em especial, ao co-orientador **Fabiano Nunes Vaz** tua motivação com o trabalho e a pesquisa serve de estímulo profissional e **Leonir Luiz Pascoal**, sempre atencioso e pronto pra explicar qualquer dúvida, **Fagner Armendares Custiél** por toda a dedicação na coleta de dados, pela hospitalidade e pelo empréstimo do **Gateado Barriga** pros treinos de laço depois do abate.

Ao GOVI – Foi um regalo ter feito parte de um dos grupos mais antigos do departamento, o qual fui bem recebido e espero não levar só como lembranças, mas manter sempre esse vínculo de amizade. Agradeço em especial aos colegas do grupo **Jozi**, **Carina**, **Barbieri**, **Ingrid** e **Edgard** pela dedicação na tabulação dos dados das planilhas e **Olmar** pelas ajuda nas normas acadêmicas.

Aos Colegas – **Fernanda Feijó**, **Jaqueline Freitas**, **Alonso**, **Sheilla** e **Verônica**.

Ao CNPq – Pela concessão da bolsa de estudos que viabilizou a execução desta dissertação de mestrado e por fomentar a pesquisa no País.

*“Se o conhecimento pode criar problemas, não é através da
ignorância que podemos solucioná-los”
(ISAAC ASIMOV)*

Resumo

MENDONÇA, Fábio Souza. **Fatores pré-abate relacionados às contusões em carcaças bovinas**. 2015. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2015.

As contusões nas carcaças são originadas principalmente durante o pré-abate. Neste período os animais são submetidos a uma cadeia de fatores, não familiares, causadores de estresse como resultado da tentativa de adaptação forçada. Foram avaliados fatores relacionados às contusões em carcaças de bovinos, desde o manejo de embarque até o momento de desembarque no frigorífico. Para isso, foram coletados dados das condições de manejo e transporte de uma empresa frigorífica localizada no sul do Brasil. As variáveis dependentes correspondem à proporção de animais contundidos e o número total de contusões referentes a cada lote animal. As variáveis independentes foram: sexo dos animais, densidade dos caminhões, tempo (minutos) e distância (quilômetros) de viagem, tempo de desembarque, condições de mangueira e de manejo e tipo de veículo utilizado no transporte dos animais. Através de regressão logística, foi ajustado um modelo de família binomial para os dados de frequência de contusões, no qual as carcaças foram separadas em contundidas e não contundidas, além de um modelo de família poisson para os dados de contagem total das contusões. Para determinar a probabilidade de um animal se contundir, foi realizado o teste de “odds ratio” (OD) e, para os dados de contagem foi realizado teste de Tukey para comparação das médias previstas pelo modelo. O sexo apresentou maior efeito nos resultados dos dois modelos, sendo as fêmeas mais susceptíveis às contusões. Frequências mais elevadas de lesões ($P < 0,05$) foram ocasionadas pelo tempo mais longo de viagem. Porém, quando avaliado pela distância não foi observada tal relação. Menores chances de contusões foram observadas no tempo mais curto de desembarque e, com relação às densidades, os resultados demonstram que as cargas muito folgadas ou muito carregadas causaram menos contusões, quando avaliado do número total de contusões. Com relação às condições de manejo e mangueira, foi observada a redução de lesões da nota regular para boa, sendo os valores ainda inferiores para a nota ruim. Melhores resultados foram observados em lotes transportados em caminhão do tipo carreta. Apesar das contusões ocorrerem em diversas etapas do período pré-abate, o sexo foi o fator mais determinante, sendo as fêmeas mais susceptíveis.

Palavras-chave: Abate humanitário; bem-estar animal; frigorífico; transporte.

Abstract

MENDONÇA, Fábio Souza. **Pre-slaughtering factors related to injuries in bovine carcasses**. 2015. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2015.

Carcass injury originates mainly during pre-slaughter. In this period animals are submitted to a unfamiliar chain of factors, causing stress, as result of a forced adaptation tentative. Factors related to injuries were evaluated in bovine carcasses, from animal loading management until unloading at slaughterhouse. Management conditions and transport data were collected in a packing plant in Southern Brazil. Dependent variables correspond to the proportion of injured animals and the total number of injuries, for each animal lot. Independent variables were: sex of animals, animal density in trucks, time (minutes) and travel distance (kilometers), unloading time, handling facilities conditions and management and time and type of vehicle used for transport. Through logistic regression a Family binomial model was adjusted for data of injury frequencies, in which carcasses were separated in bruised and not bruised and a Poisson Family model for data of total count of injuries. To determine the probability of an animal be injured the test “odds ratio” (OD) was performed and, for data of countings Tukey test was applied to compare means predicted by the model. Sex presented the highest effect in the results of the two models, with females being more susceptible to injuries. Higher frequencies of injury ($P < 0.05$) were caused by longer travel time. However, when evaluated by the distance this relationship was not observed. Lower chances of injuries were observed with a shorter time of unloading and, in relation to animal densities, results show that very low or very high animal density caused less injuries, when total number of injuries was considered. In relation to management and handling facilities conditions, a reduction of injuries was observed for regular grade to good, being lower values for bad grade. Better results were observed in lots transported in trailer type trucks. Despite the fact that injuries occur in several pre-slaughter phases, sex was the more determinant factor, with females being more susceptible.

Key Words: animal welfare, humanitarian sacrifice, slaughterhouse, transport.

Lista de figuras

Figura 1	Histórico da regressão logística para definição dos modelos utilizando metodologia Forward Selection.....	45
----------	---	----

Lista de tabelas

Tabela 1	Coeficientes, estimativas, erro padrão, valor de z e probabilidade para as variáveis causadoras de contusões nas carcaças bovinas no período pré-abate.....	46
Tabela 2	Frequência de carcaças contundidas e seus respectivos <i>Odds ratio</i> (OD).....	47
Tabela 3	Médias de lesões para as variáveis independentes que apresentaram efeito significativo sobre número total de lesões nas carcaças de bovinos.....	48

Sumário

1 Introdução.....	10
2 Metodologia	13
2.1 Local e período.....	13
2.2 Unidades experimentais	13
2.3 Coleta de dados.....	14
2.4 Análises estatísticas	16
3 Capítulo 1. Revisão Bibliográfica.....	19
Introdução.....	20
Manejo pré-abate.....	22
Transporte.....	24
Características dos animais	26
Contusões: Número, grau e local da carcaça.....	27
Considerações finais	29
Referências Bibliográficas	29
4 Capítulo 2. Artigo	35
Introdução.....	38
Metodologia	39
Resultados e Discussão	43
Conclusões.....	55
Referências Bibliográficas	55
5 Considerações finais	60
Referências.....	61

1 Introdução

As pesquisas em bovinocultura de corte necessitam estar direcionadas não somente à produção, mas também à melhoria da qualidade do produto carne bovina. Atualmente a indústria aposta em programas de qualidade de carne, oferecendo um produto seguro, produzido de forma sustentável e respeitando, dentro do possível, o bem-estar animal. Entretanto, todos estes fatores precisam estar aliados à lucratividade da cadeia produtiva como um todo (PARANHOS DA COSTA et al., 2002).

Atualmente, as demandas do mercado consumidor impactam o conceito de bem estar animal, buscando alimentos seguros, de qualidade e produzidos de forma sustentável, constituindo em exigência de clientes nacionais e internacionais, principalmente da União Européia (ASSIS et al., 2011).

O conceito abate humanitário tem sido abordado como importante ferramenta responsável pela redução do estresse de animais no momento pré-abate. Isso gera produtos de melhor qualidade sanitária e ética, sendo esta última, grande preocupação dos consumidores no mundo atual. Segundo Oliveira et al. (2008) os consumidores modernos se interessam cada vez mais por produtos que transmitam confiança e proporcionem maior satisfação, ou seja, produtores que demonstrem ética na criação e manejo dos animais. Em resumo, o consumidor está interessado em saber como os animais foram criados, alimentados, manejados e abatidos.

Além do princípio ético, os edemas das carcaças são causas de perdas econômicas em frigoríficos (RESENDE-LAGO et al., 2011). Além dos edemas causados no embarque e transporte, são verificadas contusões ocorridas antes dos animais serem manejados para o embarque. Por meio de metodologia baseada em escala de cores, Andrade et al. (2008) identificaram ser a maioria das lesões das carcaças decorrentes de manejos ocorridos nas últimas 24 horas antes do abate.

O manejo pré-abate envolve situações de risco para os bovinos, causadoras de estresse aos mesmos. Dentre elas podemos citar: agrupamento dos animais, confinamento e aparte nos currais das fazendas, embarque, confinamento nos caminhões (com e sem movimento), deslocamento, desembarque, confinamento e manejo nos currais dos frigoríficos. Tais atividades devem ser bem planejadas e conduzidas para minimizar o estresse, que pode causar danos à carcaça e prejuízos

na qualidade da carne e na rentabilidade da cadeia produtiva (PARANHOS DA COSTA et al., 2002).

Apesar de contemporâneo e bem qualificado em diversos aspectos, não se detém informações confiáveis acerca das práticas de pré-abate nas propriedades e nos estabelecimentos frigoríficos brasileiros, principalmente no que se refere à adequação das instalações e o correto uso de equipamentos e técnicas buscando proporcionar o bem-estar animal, e qualidade ao produto carne (SANTOS & MOREIRA, 2011).

Conforme o programa de qualidade da carne bovina do Estado de Nova Iorque, Estados Unidos da América, as lesões ocasionadas pelo manejo pré-abate e no transporte representam a maior perda da indústria de carne bovina norte-americana, onde 80% das carcaças de vacas apresentavam lesões, sendo na maioria lesões múltiplas (BRAGGION & SILVA, 2004).

Um projeto de boas práticas agropecuárias e bem-estar animal realizado em um frigorífico em Buenos Aires, Argentina por Ghezzi et al. (2008), relataram que 59% das 15.361 carcaças bovinas apresentaram pelo menos um tipo de contusão. Além disso, as regiões mais afetadas foram onde localizam-se os cortes mais valorizados, como a coxa, lombo e ponta-de-agulha. Resultados semelhantes foram observados no Chile (MATIC, 1997; GALLO et al., 2000) com incidências de hematomas entre 60 e 64% das carcaças avaliadas.

O primeiro projeto de bem-estar animal no Uruguai por Canén (2000), pelo período de 2 anos, coletaram-se dados de entrevistas com caminhoneiros, observações de desembarque sendo o choque responsável por 57% das lesões, com distância e tempo em média 240 km e 5 horas, respectivamente. Neste trabalho das 30.314 carcaças, 12.969 (48%) apresentaram pelo menos uma lesão, sendo estas distribuídas no traseiro (65%), costilhar (14%), dianteiro (12%) e dorsal (9%).

No Brasil, até então, poucos estudos abordam este tema. Renner (2005) constatou a incidência de 49% das 20 mil carcaças avaliadas e, indiferentemente, os cortes nobres foram os mais atingidos: 52% das contusões localizavam-se no quarto traseiro, no vazio (19%), nas costelas (13%), na paleta (9%) e no lombo (7%). Números ainda superiores, foi relatado por Andrade et al. (2008), onde a incidência aproximou-se de 85% das carcaças de bovinos abatidos no Pantanal Sul Matogrossense, com perdas de 0,5 kg de carne por carcaça. Considerando dados

do Anualpec (2014), foram abatidos cerca de 43,3 milhões de bovinos em 2014 no Brasil, é possível estimar serem as perdas anuais por contusão aproximadamente 18,5 milhões de quilogramas de carne, equivalente ao consumo de 466 mil pessoas/ano no Brasil, onde o consumo per capita é de 39,5 quilogramas de carne bovina.

As pesquisas em produção animal, mais especificamente em terminação dos animais, e nas características de carcaça cresceram desde os anos 90. Atualmente existe informação sobre tecnologias da produção animal com qualidade, e técnicas de industrialização da carcaça em busca de produtos de boa qualidade.

No entanto, de nada vale investirmos em qualidade de produção, se no momento pré-abate, ocorrem manejos inadequados ocasionando lesões aos animais, as quais com condenação parcial ou total dos cortes venham causar perdas para a cadeia produtiva. Estes danos podem ser visualizados com a remoção do tecido muscular nos cortes do traseiro, ponta de agulha e dianteiro. Medidas minimizando ao máximo os fatores negativos podem ser tomadas, como adquirir somente animais produzidos próximos dos abatedouros, adequar lotações nos caminhões, investir em prêmios para motoristas que conduzam animais com poucas contusões, etc. No entanto, tais medidas repercutem em custos logísticos que, talvez a cadeia produtiva não possua condições de absorver. Não se tem ideia de valores exatos e qual o grau de dano produzido por essas atividades durante o pré-abate dos animais. Resta para a pesquisa, quantificar e identificar fatores causadores de perdas para o processo produtivo, procurando soluções para os mesmos.

Objetivos

Objetivos Gerais:

- O objetivo deste estudo é avaliar fatores causadores de contusões no manejo pré-embarque, durante o transporte e no desembarque, comprometedores da qualidade da carcaça e da carne bovina.

Objetivos Específicos:

- Avaliar os fatores causadores de contusões pré-embarque dos animais.
- Avaliar os fatores causadores de contusões durante o transporte dos animais.
- Avaliar os fatores causadores de contusões durante o desembarque.
- Determinar a influência do sexo nas contusões das carcaças.

Hipóteses:

- O manejo inadequado durante o embarque e desembarque dos animais compromete o bem-estar dos animais aumentando os riscos de lesões nas carcaças.
- Os riscos de lesões aumentam gradativamente com o tempo de viagem.
- Densidades demasiadamente baixas ou excessivamente altas proporcionam maiores riscos de lesões.
- Bovinos do sexo feminino são mais reativos tornando-os mais susceptíveis a sofrerem contusões em relação aos machos.

2 Metodologia

2.1 Local e período

A pesquisa foi realizada entre os meses de agosto e novembro de 2013, no frigorífico Silva Indústria e Comércio LTDA., (S.I.F. 1733), localizado no município de Santa Maria, situado no centro geográfico do Estado do Rio Grande do Sul, entre os meridianos de 54° 19' 32" e 53° 30' 22" de longitude oeste e entre os paralelos 29° 20' 28" e 30° 00' 16" de latitude sul.

2.2 Unidades experimentais

As unidades experimentais correspondem aos lotes de animais provenientes de diferentes regiões do Estado do Rio Grande do Sul. Foram coletados dados do abate de 142 lotes de bovinos totalizando 4.438 carcaças sendo aproximadamente 45% representado por fêmeas e 55% por machos. Primeiramente foi calculado a proporção de animais lesionados dentro do seu lote, e posteriormente, calculado a incidência de lesões por animal obtido através do número total de contusões dividido pelo número de animais lesionados de cada lote.

Os dados utilizados nas avaliações ante-mortem dos lotes são referentes ao manejo, transporte e jejum ou descanso pré-abate dos animais. A pesquisa foi executada após a aprovação da Comissão de Ética para Experimentação Animal CEEA/Universidade Federal de Pelotas sob o processo número 23110.008794/2013-31.

2.3 Coleta de dados

2.3.1 Registro das contusões

A avaliação da incidência de contusões se deu por contagem e classificação na linha de abate. Após a retirada do couro dos bovinos, as carcaças foram identificadas pela numeração individual na sequência de abate e dentro do lote. Durante este processo, as carcaças foram classificadas em contundidas ou não e, concomitantemente foram contabilizados os números de lesões por lote de animais.

2.3.2 Condições das instalações de embarque

De acordo com o estado de conservação, angulações, pregos/parafusos, tabuas quebradas entre outras saliências expostas que pudessem proporcionar riscos de lesões para os animais na mangueira, balança e embarcador, as instalações foram classificadas bom, regular e ruim com 81, 37 e 24 observações, respectivamente.

2.3.3 Condições do manejo de embarque

De acordo com o nível de agressões da utilização de bastões elétricos, “guizos”, pedaços de madeira, ferros, canos, e ou, qualquer outro tipo de instrumento inadequado utilizado durante o manejo de aparte, embarque, pesagem (quando realizada), as condições de manejo foram classificadas em bom, regular ou ruim 75, 53 e 14 observações, respectivamente.

2.3.4 Distância de viagem

As distâncias em quilômetros das viagens foram classificadas em classes da seguinte maneira: distância 1 – até 100 km (41 viagens), distância 2 – de 101 a 200 km (39 viagens), distância 3 – de 201 a 300 km (31 viagens) e distância 4 – acima de 301 km (31 viagens).

2.3.5 Tempo de viagem

O tempo de duração (minutos) das viagens foram contabilizados do embarque ao desembarque dos animais e também divididos em classes de acordo com a seguinte classificação: tempo 1 – até 120 minutos (25 viagens), tempo 2 – de 121 a 180 minutos (22 viagens), tempo 3 – de 181 a 240 minutos (28 viagens), tempo 4 – de 241 a 300 minutos (16 viagens), tempo 5 – de 300 a 360 minutos (20 viagens) e tempo 6 – acima de 360 minutos (31 viagens).

2.3.6 Tipo de veículo

Para o transporte, foram utilizados 22 caminhões subdivididos em cinco tipos de veículos com diferentes capacidades de carga baseado no peso médio de 450 Kg por animal: Julieta Grande (CG) para 50 animais, Julieta Pequena (CP) para 44 animais, Julieta Normal para 35 animais, Carreta (C) para 35 animais e Truck para 27 animais.

2.3.7 Densidade dos veículos

Através do peso total (kg) da carga dividido pela área do veículo (m²) foi obtida a densidade da carga (kg/m²), as quais, divididas e classificadas em densidade 1 – até 370 kg/m² (47 viagens), densidade 2 – de 371 a 400 kg/m² (35 viagens), densidade 3 – de 401 a 430 kg/m² (32 viagens) e densidade 4 – acima de 431 kg/m² (28 viagens).

2.3.8 Tempo de desembarque

Após a chegada dos caminhões ao frigorífico, os mesmos foram pesados para desembarque dos animais posteriormente. A duração do tempo de desembarque foi calculada desde a pesagem do veículo até o início do desembarque dos animais para fora do caminhão e classificadas em 5 categorias de tempo, sendo categoria 1 – até 30 minutos (32 viagens), categoria 2 – de 31 a 60 minutos (35 viagens), categoria 3 – de 61 a 90 minutos (31 viagens), categoria 4 – de 91 a 120 minutos (23 viagens) e categoria 5 – acima de 120 minutos (21 viagens).

2.3.9 Sexo

Após o desembarque, os animais foram alocados em mangueiras, separados por sexo, com espaço físico de aproximadamente 2,5 metros quadrados por animal.

2.4 Análises estatísticas

Para adequação dos modelos foi utilizado o procedimento Forward Selection no software R no qual, inicialmente, cada variável independente é submetida a análise de variância no modelo nulo para escolha da primeira variável a ser incluída no modelo a partir do valor de máxima verossimilhança pelo critério Akaike (AIC). Após a escolha da primeira variável, a mesma é fixada no modelo para sequencia do mesmo processo com as demais variáveis para inclusão da segunda variável no modelo. Ao mesmo passo, as variáveis não significativas ($P < 0,05$) foram excluídas

do modelo. Tal processo foi repetido até não que houvesse mais variáveis por ocasião da inclusão no modelo ou exclusão pela falta de significância da mesma.

A ocorrência ou não de contusões nas carcaças foi analisada como uma variável resposta de família binomial com valores sim (carcaças contundidas) e não (carcaças não contundidas) e, posteriormente, calcularam-se as estimativas através do odds ratio. O seguinte modelo reduzido por Forward Seleccion utilizando-se o Software R e seu pacote glm para família binomial, apropriados para a regressão logística (VENEABLES & RIPLAY, 2005; DOBSON, 1990). A estrutura do comando no software R é descrita como:

$$Y_{ijklmno} = S_i + DENS_j + TEMP_k + TDESEMB_l + MAN_m + CAM_n + MANG_o + N_p + e_{ijklmnop},$$

Em que:

$Y_{ijklmno}$ é a variável dependente ocorrência de contusão, S_i é o efeito do $i^{\text{ésimo}}$ sexo dos animais ($i=1$ macho; $i=2$ fêmea); $DENS_j$ é o efeito do $j^{\text{ésimo}}$ densidade de carga dos caminhões ($j=1...4$ classes); $TEMP_k$ é o efeito do $k^{\text{ésimo}}$ tempo de viagem ($m=1...6$ classes); $TDESEMB_l$ é o efeito $l^{\text{ésimo}}$ tempo de espera do desembarque dos animais ($l=1...5$ classes); MAN_m é o efeito $m^{\text{ésimo}}$ condições de manejo ($k=1$ Bom; $k=2$ regular; $3=$ ruim); CAM_n é o efeito $n^{\text{ésimo}}$ tipo de caminhão utilizado no transporte ($n=1...5$); $MANG_o$ é o efeito das condições de mangueira de embarque nas propriedades ($k=Bom$; $2= Regular$; $3= Ruim$); N_p é a covariável número de animais por lote; $e_{ijklmnop}$ (resíduo).

O número total de contusões foi analisado como variável resposta de família poisson, o qual ajusta dados de contagem, e suas respectivas médias comparadas pelo teste de Tukey através do procedimento Pairwise Comparison extraído do pacote lsmeans em nível de significância de 5%. Conforme o seguinte modelo:

$$Y_{ijklmnop} = S_i + TEMP_j + DENS_k + MANG_l + DIST_m + TDESEMB_n + MAN_o + CAM_p + N_q + e_{ijklmnop},$$

Em que:

$Y_{ijklmnop}$ é a variável dependente número de contusão; S_i é o efeito do $i^{\text{ésimo}}$ sexo dos animais ($i=1$ macho; $i=2$ fêmea); $TEMP_j$ é o efeito do $j^{\text{ésimo}}$ tempo de viagem

($j=1\dots 6$ classes); $DENS_k$ é o efeito do $k^{\text{ésimo}}$ densidade de carga dos caminhões ($k=1\dots 4$ classes); $MANG_l$ é o efeito das condições de mangueira de embarque nas propriedades ($l= 1$ Bom; 2 Regular; 3 Ruim); $DIST_m$ é o efeito $m^{\text{ésimo}}$ distância de viagem ($m=1\dots 4$ classes); $TDESEMB_n$ é o efeito $n^{\text{ésimo}}$ tempo de espera do desembarque dos animais ($n=1\dots 5$ classes); MAN_o é o efeito $o^{\text{ésimo}}$ condições de manejo ($k=1$ Bom; $k=2$ regular; $3=$ ruim); CAM_p é o efeito $p^{\text{ésimo}}$ tipo de caminhão utilizado no transporte ($n=1\dots 5$); N_p é a covariável número de animais por lote; $e_{ijklmnopq}$ (resíduo).

3 Capítulo 1. Revisão Bibliográfica

TRANSFERÊNCIA DE RESULTADOS DE PESQUISAS RELACIONADA AO BEM-ESTAR DE BOVINOS NO ANTE-MORTEM

Artigo formatado conforme as normas da revista Archivos de Zootecnia

ISSN: 0004-0592

REVISÃO DE BIBLIOGRAFIA

TRANSFERÊNCIA DE RESULTADOS DE PESQUISA RELACIONADA AO BEM-ESTAR DE BOVINOS NO ANTE-MORTEM

Search results transfer realated a bovine welfare on *ante-mortem*

Mendonça, F.S^{1*}; Vaz, R.Z.¹; Costa, O.A.D¹; Gonçalves, G.V.B¹, Moreira, S.M¹

¹Departamento de Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Campus universitário, s/n. 96010-900 Pelotas-RS. Brasil. *fabiozoo@bol.com.br

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Abate humanitário. Estresse pré-abate. Frigorífico. Transporte.

RESUMO

A cadeia produtiva da carne bovina tem evoluído nos últimos anos em direção à diferenciação de produtos de qualidade. Os sistemas de produção começaram a gerar produtos diferenciados, que forçaram os frigoríficos a buscar e remunerar pela qualidade dos animais. Entretanto, problemas logísticos e de manejo têm prejudicado a cadeia produtiva, no sentido de gerarem perdas nos produtos acabados. As contusões nas carcaças representam as principais perdas para o frigorífico, pois, a medida que removidas na linha de abate, ocasionam quedas de rendimento de carcaça, danos à cortes e consequentemente diminuição da qualidade da carcaça. Ocasionalmente no animal ainda vivo, as contusões são reflexo de problemas durante o manejo pré-abate, problemas nas instalações e/ou das características dos animais, no entanto sua verificação é possível apenas após a retirada do couro, tornando difícil avaliar o momento em que ocorrem. Objetivou-se no presente estudo, através de revisão bibliográfica, identificar as principais causas de contusões em carcaças bovinas durante a etapa de pré-abate enfatizando pontos críticos relacionados ao manejo na propriedade, transporte, descanso ou jejum pré-abate e características relacionadas aos animais.

ADDITIONAL KEYWORDS

Fridge. Slaughter humanitarian. Stress before slaughter. Transport.

SUMMARY

Beef production chain has been developed in the last years toward the insight of quality products. The production systems began to generate featured products, that imposed up the slaughterhouses to get and pay for the animal's quality. However, logistical and management problems have affected production chain, by damaging in finished goods. The bruising in carcass represent major losses for the slaughterhouse, because being removed in the slaughter line, bringing about carcass yield falls, damage on cuts and subsequent decreasing up the carcass quality. Occurring when the animal is still alive, the bruises are a reflection of problems during the management of pre-slaughter, problems on the facilities and / or animal's characteristics, thought check them is possible only after removal of skin, being hardest to evaluate at the time that occurring. Based on a review, this study aims at identify the main causes of injuries in cattle carcasses during pre-slaughter moment, emphasizing critical points related to the management on the property, transportation, rest or pre-slaughter fasting and characteristics related to animals.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as demandas do mercado consumidor impactam o conceito de bem estar animal. Há uma busca pela aquisição de alimentos ditos seguros, com certificação de qualidade e produzidos de forma sustentável, sendo estes critérios exigidos por clientes internacionais, principalmente da União Européia, a qual remunera melhor o produto carne bovina (Assis et al.,

2011). Entretanto, a bovinocultura de corte não acompanhou diretamente esta evolução, sendo as pesquisas direcionadas principalmente às áreas de nutrição, melhoramento genético e reprodução, com aumentos consideráveis nos indicadores de produtividade, porém demonstrando ainda certa despreocupação com a fisiologia do bovino (Paranhos da Costa et al., 2002).

O abate humanitário é abordado como ferramenta responsável pela redução do estresse de animais no momento pré-abate, sendo definido como o conjunto de procedimentos técnicos e científicos que garante o bem-estar dos animais desde o embarque na propriedade rural até a operação de sangria no matadouro-frigorífico (Roça, 2001). Este tipo de abate gera produtos de melhor qualidade sanitária e ética, preocupações por parte dos consumidores no mundo atual, transmitindo confiança e proporcionando satisfação (Oliveira et al., 2008). A cadeia produtiva precisa demonstrar princípios éticos desde a criação e manejo dos animais até a gôndola, pois o consumidor está cada vez mais interessado em saber a origem do produto, como os animais foram criados, alimentados e abatidos. O conceito de “qualidade ética de um produto”, deve ser entendido como uma série de ações tendentes a evitar o sofrimento desnecessário dos animais e manter certos padrões de bem-estar animal durante a produção e o abate (Sepúlveda et al., 2007).

O bem-estar animal consiste na associação das responsabilidades de todas as pessoas envolvidas no processo pré-abate como proprietários, gerentes de animais, agentes de negócios e não apenas aqueles responsáveis pela movimentação dos animais, havendo atitudes que podem resultar em altos níveis de estresse refletidos em dor ou ferimentos por falta de conhecimentos sobre os animais e seu bem-estar (Broom, 2005), procurando, os agentes ligados às cadeias produtivas entenderem o comportamento animal e adequarem as práticas de manejo, de forma a reduzir o estresse, monitorando fatores fisiológicos e comportamentais (Grandin 1997).

Além do caráter ético, os maus tratos sofridos pelos animais causam edemas nas carcaças, os quais geram prejuízos econômicos, à medida que precisam ser removidos na linha de abate depreciando os cortes atingidos, podendo em muitas vezes, além dos cortes acarretarem prejuízos também nos couros dos animais, sendo este um subproduto de alto valor na cadeia produtiva a serem arcados por produtores, transportadores ou indústria frigorífica (Gomide et al., 2014). As lesões podem ser causados no pré-embarque, embarque, transporte ou no pré-abate, entretanto, por meio de uma metodologia baseada em escala de cores, De Andrade et al. (2008) identificaram ser a maioria das lesões nas carcaças ocasionadas nas últimas 24 horas antes do abate.

As condenações parciais de carcaças devido a abscessos provenientes de vacinas e medicamentos, junto a hematomas formados devido a mau manejo pré-abate, ainda são as principais causas de perdas econômicas para frigoríficos e principalmente para os produtores (Assis et al., 2011; Resende-Lago et al., 2011) pois a remuneração paga a estes é realizada ao final da toailete das carcaças, através do peso das mesmas, após a retirada de todas as lesões e alterações que apresentam ao longo da sua inspeção, independente de sua localização.

Segundo Civeira et al. (2006) há algumas décadas o processo de pré-abate dos animais era considerado uma operação tecnológica de baixo nível científico e não se constituía em tema pesquisado seriamente por universidades, institutos de pesquisa e indústrias. Atualmente, grande importância tem-se atribuído ao tema em decorrência das perdas econômicas, atraindo cada vez mais a pesquisa a estudar métodos que possam identificar quais fatores geram prejuízos econômicos para a cadeia produtiva da carne (Pascoal et al., 2011), podendo a mesma perder qualidade em função de fatores estressantes, como o embarque, transporte em dias quentes, tempo de descanso e aspectos sociais de dominância no grupo de animais (Mournier et al., 2006).

Paranhos da Costa et al. (1998) avaliaram o manejo pré-abate de 216 animais no estado de São Paulo desde o manejo na fazenda até o abate no frigorífico e identificaram que, mesmo com boas condições de transporte, com caminhões novos e estradas boas (trajetos até 300km), 50% das carcaças apresentaram pelo menos uma lesão. Através dessa pesquisa, os autores constataram os seguintes cinco principais problemas que aumentam os riscos de carcaças contundidas durante o manejo pré-

abate: 1) agressão direta; 2) densidade animal; 3) instalações; 4) transporte; 5) agitação intensa do gado devido à alta reatividade e/ou gestão agressiva.

As contusões em bovinos são inerentes do processo, porém nos cabe estudar formas de minimizá-las e determinar os principais pontos causadores, evitando assim, perdas econômicas aos produtores, transportadores e a indústria frigorífica, além de assegurar aos consumidores produtos com maior qualidade e durabilidade. O objetivo do presente estudo foi determinar os principais agentes causadores das contusões em carcaças bovinas desde o carregamento na propriedade até o abate no frigorífico.

MANEJO PRÉ-ABATE

Durante o manejo pré-abate, os animais podem ser expostos a desafios que perturbam sua homeostase incluindo: 1) manipulação e aumento do contato homem-animal; 2) transporte; 3) novos ambientes não familiares; 4) privação de alimento e água; 5) mudanças na estrutura social (isto é, através da separação e mistura), e 6) mudanças nas condições climáticas (Warriss, 1990; Ferguson & Warner, 2008). Tais atividades devem ser bem planejadas e conduzidas para minimizar o estresse, que pode causar danos à carcaça e prejuízos na qualidade da carne (Paranhos da Costa et al., 2002).

Os manejos no carregamento dos animais podem infringir danos ao bem-estar animal (Dario, 2008), sendo, o planejamento adequado da viagem fator-chave que afeta o bem-estar dos animais (Broom, 2005), devendo ser projetada em relação a: preparação dos animais para a viagem; escolha da via rodoviária ou ferroviária; a natureza e a duração da viagem; a estrutura e a manutenção do veículo; documentação exigida; subsídio de espaço; descanso, água, alimentação e observação dos animais; procedimentos de emergência.

Grandin (1996) indica que, para manter alto padrão de bem-estar durante o manuseio e gestão de abate, os funcionários que operam estas atividades devem ser supervisionados e capacitados previamente, pois a gestão durante o processo de pré-abate é considerada uma das principais causas da má eficiência no processo de abate. Na etapa de embarque dos animais, muitas das dificuldades resultam em maus tratos e excessos na utilização de instrumentos pontiagudos como “picanas”, “guizos”, ferrões e outros (Gallo & Tadich, 2008), e também choques, principalmente utilizado pelo caminhoneiro, sendo os instrumentos e métodos utilizados para condução dos animais, desde os poteiros para os currais e posteriormente para o embarque, causadores de estresse aos mesmos, gerando perdas na qualidade da carne (Gallo, 2008). Em entrevistas com caminhoneiros, observações de desembarque pelo período de dois anos, Canén (2000), assegurou ser a utilização de choque elétrico responsável por 57% das lesões. Além disso, Rebagliate et al. (2008) acrescentam que o uso do bastão elétrico não só provoca lesões por derrame no músculo, mas também por consequências de coices como medidas preventivas dos animais contra paredes, canos e outros animais, proporcionando resvalos, contusões em si mesmo e nos outros companheiros de tropa.

Rebagliate et al. (2008) classificando o manejo como “excelente” (0%); “aceitável” (até 5%); “não aceitável” (5 a 20%) e “grave” (mais de 20%) quanto a utilização do bastão elétrico, observaram em um dos frigoríficos que, 47% dos animais se enquadraram na classificação “não aceitável” e 29,4% “grave”, evidenciando ser a utilização do bastão elétrico não apenas utilizada no manejo da propriedade e embarque mas também pelos funcionários do frigorífico. O uso dos bastões elétricos deve ser aplicado em regimes especiais para animais que se neguem ao deslocamento, não sendo recomendado a sua utilização em situações de tempos superiores a dois segundos e não devendo ser utilizados em áreas sensíveis, com genital, anal, úbere cabeça e olhos, bem como a voltagem inferior a 50 volts (Gomide et al., 2014).

Além do bastão elétrico muitos funcionários utilizam pedaços de madeira, galhos de árvores, cintos, entre outros objetos, com o intuito de apressar o deslocamento dos animais, provocando desta forma, agitação e movimentação desordenada do lote, e proporcionando consequentemente quedas

e/ou escorregões (Petroni et al., 2013), sendo estes eventos mais responsáveis pelas contusões do que o tipo de veículo utilizado no transporte dos animais.

O uso de instrumentos de maneira incorreta, utilizando-os como armas para agredir os animais, devido a alta frequência de utilização, ocasionam variações de reatividade animal, agressões diretas e quedas, sendo fator primordial para o aumento no estresse dos animais, com subsequente aumento na frequência de contusões e hematomas (Ferreira et al., 2010). Kuhl (2013) observou associação de tais instrumentos aversivos utilizados no manejo de embarque com a frequência de contusões graves nas carcaças, além disso, a utilização de cães e cavalos no manejo dos currais.

Em reforço, Rebagliati et al. (2008) asseguram que as consequências relacionadas ao manejo de embarque e desembarque representam maiores riscos de contusões para os animais que a distância percorrida na viagem. Barbalho (2007) coletou dados de comportamento humanos e dos animais em três frigoríficos, antes e após treinamento, sobre manejo racional com objetivo de avaliar os efeitos sobre o bem-estar animal do mesmo. Neste estudo, houve efeito significativo do treinamento para a maioria das variáveis estudadas, com reduções no uso do bastão elétrico, número de animais conduzidos por lote, ocorrências de vocalizações dos animais que podem servir como indicadores.

O comportamento social dos bovinos pode ser utilizado para a condução dos animais, visando facilitar o manejo, pois normalmente, por serem gregários os bovinos tendem a seguir em grupo e mantém uma sincronia de andar, correr, alimentar e deitar, onde normalmente seguem um líder determinado na formação da hierarquia social do grupo (Gomide et al., 2014).

A forma de conduzir os caminhões está relacionada a cada pessoa e, cuidados durante o transporte, monitoramentos do embarque e do desembarque passam pelo comportamento e experiência dos motoristas. Ghezzi et al. (2008) avaliaram diferentes tempos de trabalho para analisar o nível de experiência dos motoristas. Os tempos foram: menos de dois, entre dois e cinco e mais de cinco anos de experiência. Estes autores não observaram diferenças nas percentagens das contusões, sendo as mesmas similares para os distintos níveis de tempo de trabalho dos motoristas. González et al. (2012a) avaliando perdas de peso durante o transporte de bovinos, verificaram que, em todas as categorias avaliadas, os animais transportados por motoristas com menos experiência (≤ 5 anos) perderam mais peso (03% do peso corporal) quando comparados com aqueles transportados por motoristas com mais experiência (≥ 6 anos). Embora tal diferença seja sem importância prática, pode ser indicativo das condições de transporte e conduções de melhor qualidade. As habilidades dos pilotos mais experientes com mudanças de marchas sem solavancos e condução mais estável, resultam em curvas mais suaves, além de minimizar os atrasos de embarque.

Uma viagem truculenta, em estradas esburacadas, por exemplo, com muitos solavancos, paradas e arrancadas repentinas, causam estresse desgaste ao animal ao tentar se equilibrar e manter-se em pé. Como consequência da reserva de glicogênio dos músculos desses animais parcial ou totalmente exaurida, o estabelecimento do *rigor mortis* ocorre 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 nas 24 horas *post mortem* (Félicio, 1997). Segundo Tarrant (1989) a carne resultante deste processo terá pH superior a 5,8. Isto proporciona às proteínas musculares uma alta capacidade de retenção de água porém, a carne será mais escura, com vida de prateleira mais curta. Segundo Gil & Newton (1981), isto se dá porque, na ausência de ácido lático e glicose livre, as bactérias degradam os aminoácidos da carne, ocorrendo a produção de odores desagradáveis. Para Shorthose (1989), essa carne com pH alto também pode apresentar uma descoloração esverdeada, causada por bactérias que produzem ácido sulfídrico (H_2S). A esse tipo de anomalia dá-se o nome de “Dark-cutting beef” (carne bovina de corte escuro) ou DFD (“dark , firm and dried”, ou escura, firme e seca).

Pighin et al. (2013) classificaram 60 bovinos de acordo com a metodologia proposta por Barbosa Silveira et al. (2008) baseado no temperamento. Tal método consiste na classificação dos animais através da pontuação aplicada aos aspectos comportamentais (movimento, postura, tensão,

respiração, vocalização e coices) quando os mesmos são mantidos em um ambiente com espaço reduzido e posteriormente classificados em dois principais grupos: calmos e agitados. Ambos grupos submetidos a dois manejos pré-abate: No estudo em questão, os animais pertencentes ao grupo agitados, apresentaram diminuição no teor de glicogênio muscular ($p < 0,05$), independentemente de a gestão aplicada. Além disso, o pH final mensurado 24 horas *post-mortem* no músculo *longissimus dorsi*, foi mais baixo no grupo calmos em relação ao agitados.

TRANSPORTE

O transporte dos bovinos, desde a propriedade até a o frigorífico, é uma etapa do pré-abate importante, pois muitos fatores como tipo de veículo, densidade, distância, tempo percorrido, condições das estradas, motorista, temperatura, além da associação de dois ou mais destes fatores, são determinantes e causadores de estresse nos animais e contusões nas carcaças.

O transporte rodoviário é o meio mais comum de condução de animais de corte para o abate (Tarrant et al., 1988). O transporte deve ser considerado a etapa de maior estresse na vida dos animais, e pode influenciar diretamente na qualidade da carne, sejam por contusões, edemas, quedas de pH, alterações na maciez e na coloração (Gallo, 2008), devido a série de estressores, a qual os animais são expostos como a carga do caminhão, confinamento e movimento ao longo da rodovia e a chegada a uma nova instalação (Gallo, 2008; Browning & Leite-Browning, 2012).

A importância de realizar o transporte de maneira adequada dá-se pelas perdas sobre a qualidade da carne produzida (Schwartzkopf-Genswein et al., 2012). As perdas podem ser quantitativas, devido à remoção de contusões, e/ou qualitativas, que ocorrem devido ao elevado valor de pH e conseqüente coloração escura da carne. Esta última eleva a susceptibilidade à presença de microrganismos deteriorantes e patogênicos na carne obtida de um animal estressado, sendo as contusões e o estresse durante a viagem os principais fatores causadores, podendo ainda causar perdas de peso e até morte dos animais (Knowles, 1999; Tarrant & Grandin, 2000; Warner et al., 2005). Um fator importante a ser considerado no transporte dos animais é a ventilação no compartimento de carga, pois mesmo em clima frio a temperatura dos animais irá elevar-se durante o transporte e associado ao deslocamento dos mesmos, e maiores concentrações por área podem ocasionar perdas econômicas (Gomide et al., 2014).

Warriss, (1990) comenta que, os danos na carcaça têm importância monetária, não apenas pela remoção do tecido atingido, mas principalmente, pela desclassificação nos programas de tipificação de carcaça. O caminhão é o meio mais utilizado pela indústria para transportar gado para o frigorífico (Gallo et al., 2000; Roça, 2002; Franco, 2013). Um aspecto importante a ser considerado durante o transporte de bovinos é o espaço ocupado por animal, ou seja, a densidade de carga. Esta pode ser classificada em alta (600kg/m^2), média (400kg/m^2) e baixa (200kg/m^2) (Tarrant et al., 1988). Pesquisas demonstram serem as densidades de carga inapropriadas (alta ou baixa densidade) fatores aumentadores da frequência de quedas, lesões, contusões, mortalidade, concentrações elevadas de cortisol e creatina quinase, e da redução da qualidade da carne (Tarrant et al 1988; Warriss, 1990; Gonzalez et al., 2012b).

Valdés (2002) ao trabalhar com 120 novilhos de mesma procedência, genótipo, peso, grau de cobertura de gordura e idade, obteve 39 e 45% de carcaças contundidas para densidades de 400kg/m^2 e 500kg/m^2 , respectivamente, ou seja, acréscimo de seis pontos percentuais com aumento de 100kg de carga animal. Do mesmo modo, De Andrade et al. (2008), avaliando as condições de transporte de 121 bovinos no Pantanal Mato-grossense, utilizaram caminhões com capacidade de 18 cabeças de gado e não observaram diferenças significativas em relação ao espaço ocupado por animal, no entanto, menor número de lesões foi observado no lote que transportou 11 bovinos. Mach et al. (2008), avaliando fatores pré-abate de 5.494 animais na Espanha, não observaram diferenças significativas de pH mensurado 24 horas *post-mortem* quanto a mistura de animais não familiarizados (de diferentes

fazendas) no mesmo compartimento do caminhão durante o transporte, assim como, não observou diferenças quanto a mistura de gêneros sexuais durante o transporte.

Tarrant & Grandin (1993) qualificam como densidade de carga alta, a disponibilidade de 1,11m² para 500 kg de peso corporal e explicam que nestas condições o gado ocasionalmente cai devido a redução da mobilidade dos animais, impedindo que os mesmos possam tomar orientação preferida que permita maior segurança. No Brasil, a densidade de carga utilizada é, em média, de 390 a 410 kg/m² (Roça, 2002), podendo ainda o tipo de caminhão e design da carroceria, também interferir no bem-estar animal (Strappini et al., 2010). Bertoloni et al. (2012) utilizando três tipos de veículos (truck para 18 animais, carreta para 27 animais e double deck para 42 animais) no transporte de bovinos no estado de Mato Grosso, observaram menor número de quedas dos animais ($P < 0,05$) no truck em relação aos demais, e maior proporção de escorregões e batidas contra objetos fixos ($P < 0,05$) no double deck.

Os veículos mais longos possuem o efeito de deslocamento centrífugo maior, ocasionado pela maior distância da região onde o veículo é tracionado, no caso a dianteira, o que provocaria maior vibração aos animais. Estes fatos se acentuam, com o estado de conservação das paredes laterais do veículo, as condições do piso, assim como as subdivisões constituem um fator de risco que pode afetar tanto os animais quanto o pessoal que os manejam (Ghezzi et al., 2008). Estes autores observaram que animais transportados em veículos em estado ruim, obtiveram 43% de contusões ao passo que, os animais transportados em veículos em bom estado de conservação, apresentaram 39% de lesões, ou seja, 10,26% a menos.

Outro fator que deve ser considerado na etapa de transporte é o tempo/distância de viagem dos animais. Em longas distâncias há mais riscos de surgirem animais deitados e contundidos, perdas de peso, alterações de pH e coloração (Gallo et al., 2000).

Avaliando três tipos de veículos em distâncias curta (de 75 a 130 km) e longa (de 180 a 250 km) sobre a ocorrência de hematomas nas carcaças, Bertoloni et al. (2012) observaram índices acima de 60% de lesões em todos tratamentos, com destaque para double deck, na qual nas distâncias curtas e longas apresentaram, respectivamente, 100 e 91,35%, demonstrando redução do bem-estar animal e qualidade de carcaça. Petroni et al. (2013) trabalhando com 898 animais, no Estado de São Paulo, relataram aumento linear de lesões, acompanhando o aumento da distância percorrida com média de 2,53 contusões por animal até 200 km, aumentando para 3,37 entre 200 e 400 km e 3,83 acima de 400 km, demonstrando ser a distância de transporte fator diretamente ligado a ocorrência de contusões.

Gallo et al. (2000), em estudo envolvendo 139 novilhos contemporâneos, comparou 4 tempos de transporte: 3, 6, 12 e 24 horas transcorridas da fazenda ao frigorífico e observou maior número de contusões ($P < 0,05$) nos novilhos transportados por 24 horas indicando a relação de frequência de contusões e tempo ou distância de transporte. Além disso, ainda no mesmo trabalho, os autores constataram aumento gradativo nas médias de pH com aumento da distância com significância no maior tempo de viagem (24 horas).

Mesma relação foi observada por Ghezzi et al. (2008), o qual classificou a duração da viagem em dois níveis: menos e mais de oito horas de transporte e verificou aumento da frequência de lesões com 56,0 e 59,8% de carcaças contundidas, respectivamente. Em contrapartida, Kuhl (2013) verificou que a distância percorrida não influenciou o pH nem a quantidade de contusões presentes nas carcaças, no entanto, as distâncias percorridas não ultrapassaram 200 km.

Avaliando o pH do músculo *L. Dorsi*, mensurados após 2, 6, 12 e 24 horas *post-mortem*, de bovinos divididos em 3 grupos de acordo com a distância: grupo I, < 100 km; II, 101 – 330 km e III, >331 km, Joaquim, (2002) observou diferenças significativas entre os valores médios de pH, onde o grupo III apresentou valor superior aos demais grupos. Baseado na metodologia descrita por Silva et al., (1999), a qual classifica a carne segundo seu pH₂₄ em: normal, com pH 5,5 a 5,8; moderado DFD, 5,8 < pH < 6,2, e DFD com pH > 6,2, os pesquisadores relataram que a incidência de carne considerada DFD e moderado DFD foi maior para o grupo de animais transportados acima de 330 km.

Rebagliate et al. (2008) constataram que distâncias superiores a 50 Km provocam aumento substancial de animais lesionados, observando que entre 0 e 50 Km a porcentagem de animais com lesão foi de 30,15%. Entre 50 e 100Km houve acréscimo de animais lesionados, chegando a 46,57% e se manteve em 45,9% em distâncias superiores a 300Km. Este fato revela ser o embarque e o manejo anterior, também causadores de contusões, pois o aumento de contusões não acompanhou o aumento da distância percorrida pelos veículos. Assim, deve-se considerar: a procedência dos rebanhos desde as regiões com diferentes sistemas de produção, tipo de fazenda e topografia dos terrenos, ou seja, não necessariamente a distância percorrida no transporte dos lotes, representam fatores de risco para incidência de contusões (Ghezzi et al., 2008), sendo ainda a proporção de contusões afetado pela utilização de estradas não pavimentadas e nessa interferência está mais ligada à variação de locais e regiões onde os animais foram embarcados (De Andrade et al., 2008).

Além disso, animais transportados por longas distâncias, em estradas não pavimentadas apresentam, na prática, alta incidência de contusões, como resultado dos solavancos, freadas e desvios bruscos a que estão sujeitos os caminhões boiadeiros (Joaquim, 2002).

De Andrade et al. (2008) relataram maiores proporções de contusões em animais oriundos do transporte rodoviário por mais de uma hora e distâncias superiores a 70km, sendo grande parte em estradas não-pavimentadas e menor proporção de lesões em animais pertencentes ao transporte realizado em estradas pavimentadas.

CARACTERÍSTICAS DOS ANIMAIS

O bem-estar também pode ser afetado pela espécie, raça, linhagem genética e pela categoria, idade, tamanho corporal, condições anatômicas e grau de acabamento (Grandin, 1996; Rebagliati et al., 2008; González et al., 2012c; Franco, 2013). Existem diferenças de temperamento, tanto entre como intra raças bovinas. (Grandin, 1997). Minka & Ayo (2007) observaram diferenças significativas do tempo de embarque e desembarque de animais de três raças *Bos indicus* e analisaram alta correlação das atividades comportamentais de carga e descarga com a frequência de lesões nas carcaças.

Com objetivo de avaliar o efeito da raça, Franco (2013), comparou cargas de zebuínos (animais zebuínos), cruzados (animais cruzados) e misturados (zebuínos e cruzados) sobre as taxas de contusões e observou grandes variações nos diferentes tipos de caminhões boiadeiros: maior taxa de lesões ($P<0,01$) em zebuínos e misturados sobre cruzados no truck; maior taxa de lesões ($P<0,01$) em mistos sobre cruzados na carreta; maior taxa de lesões ($P<0,01$) em zebuínos sobre cruzados nos dois pisos; maior taxa de lesões ($P<0,01$) em zebuínos sobre cruzados e destes sobre misturados no romeu e julieta.

Com dados de 16 empresas frigoríficas totalizando 290.866 animais no Canadá, González et al. (2012c), qualificaram o desembarque como: “manco”, quando comprometimento no caminhar do animais; “caído”, incapacidade do animal de mover-se dos compartimentos do caminhão e “morto”, morte durante a viagem e, de acordo com as categorias: “bois”; “gado de engorda”, peso corporal entre 275 e 500 Kg; “bezerros” peso corporal inferior a 275 Kg e “gado de descarte”, vacas e touros. Os autores verificaram que o gado de descarte foi mais afetado pela viagem em relação aos demais, pois apresentou maior probabilidade de animais mancos, caídos e mortos ($P<0,05$). Maior proporção de bezerros caídos e mortos foi verificado em relação ao gado gordo e de engorda ($P<0,05$).

Rebagliati et al. (2008) ao avaliarem a ocorrência de lesões na carcaça de diferentes categorias verificaram em 56,00; 38,00; 33,30; 30,24 e 21,10% para vacas, bois, novilhos, novilhas e terneiros, respectivamente. Esses resultados são em função do maior tamanho corporal, condições anatômicas caracterizadas por saliências ósseas e delgada ou ausência de gordura subcutânea.

Civeira et al. (2006) ao avaliarem a frequência de lesões, independente da categoria ou idade dos animais não observaram diferenças ($P<0,05$) na comparação entre machos e fêmeas. Claudio (2012) ao medir lesões em carcaças bovinas comparando sexos dos animais observou diferença da

ordem de 0,5 lesões nos machos contra 1,75 lesões por carcaça nas fêmeas, ou ainda, verificou-se que 81,3% das fêmeas apresentaram pelo menos uma lesão, enquanto que nos machos, essa proporção foi de apenas 35%.

Mesma relação foi observada por Nicholson (2008) no qual, de um total de 2468 carcaças de fêmeas, 65,8% apresentaram ao menos uma lesão, enquanto que nas carcaças de machos ocorreu apenas 50,8% de um total de 356 carcaças. Diferenças ainda superiores foi relatado por Roeber et al. (2001), na qual, 88,2% das fêmeas apresentaram pelo menos uma lesão contra 52,9% encontrado nos machos de uma amostragem de 5.679 carcaças. González et al. (2012c) verificaram os bovinos machos mais propensos a quedas durante o transporte e mancos na descarga em comparação com as fêmeas ($P=0,04$), no entanto sem relatar a proporção de lesões na carcaça dos animais.

Outro fator a ser considerado, é a mistura de animais desconhecidos durante o transporte. Em muitas ocasiões isto é inevitável, devido à alta capacidade de carga de alguns veículos. Isto pode ocorrer em propriedades diferentes, no intuito de completar a carga de animais de um produtor, ou com animais da mesma propriedade, porém criados em espaços diferentes. Franco (2013) indica que, sobre estas condições, seja improvisada a mistura dos animais alguns dias antes do embarque, a fim, diante desta situação, os animais estabeleçam a sua hierarquia, evitando as brigas ou agressões durante o transporte.

Para eliminar o agrupamento de animais desconhecidos pode-se utilizar as separações pelas divisórias na plataforma do caminhão, evitando, com isso, o comportamento agressivo durante o transporte (Faucitano, 2000). Com objetivo de avaliar o efeito do sexo, Franco (2013) comparou cargas de fêmeas, machos e mistas (ambos sexos) sobre as taxas de contusões e verificou maiores frequências de lesões ($P<0,01$) nas cargas mistas seguido por transporte de fêmeas.

Ghezzi et al. (2008) ao estudarem a relação entre categorias de animais e ocorrência de contusões, consideraram terneiros e novilhos(as) como animais “jovens”; e vacas, bois e touros como animais “adultos”, verificando maior frequência de contusões em “adultos” devidamente pela maior proporção de animais apados nesta categoria, evidenciando-se esta característica entre raças a ocorrência de lesões decresceu acompanhado a diminuição do tamanho dos chifres e a ausência dos mesmos (Minka & Ayo, 2007). Maior incidência de lesões em animais adultos com relação a jovens provavelmente se devem pelo elevado peso e tamanho corporal, provocando consequentemente, batidas e golpes com maior carga de inércia, causando contusões com diferentes intensidades (Rebagliati et al., 2008).

O estado físico e fisiológico dos animais determina a sua aptidão para o transporte, pois afeta a sua capacidade de lidar com o estresse. Esta, por sua vez, pode ser influenciada pelo manejo antes e durante o transporte. Portanto, o tipo de categoria (isto é, bezerros, novilhos, animais gordos/abate) pode ser afetado quando submetido por diferentes tipos de transporte, mostrando a grande variabilidade e inter-relações entre os fatores (González et al., 2012a, 2012b, 2012c, 2012d).

CONTUSÕES: NÚMERO, GRAU E LOCAL DA CARCAÇA

Conforme o programa de qualidade da carne bovina (BQA) do Estado de Nova Iorque-Estados Unidos da América, as lesões ocasionadas pelo transporte e manejo pré-abate representam a maior perda da indústria de carne bovina norte-americana (NYS Cattle Health Assurance Program Beef Quality Assurance Module, 2005). Em auditoria feita em 1995, por este programa de qualidade de Nova Iorque, foi constatado que 80% das carcaças de vacas apresentavam lesões, sendo que a maioria eram múltiplas (Braggion & Silva, 2004).

Em projeto de boas práticas agropecuárias e bem-estar animal realizado em um frigorífico em Buenos Aires, Argentina, Ghezzi et al. (2008), relataram que 59% das 15.361 carcaças bovinas apresentaram pelo menos um tipo de contusão. Além disso, as regiões mais afetadas foram os locais considerados mais nobres, ou seja, os cortes mais valorizados, como o traseiro, o lombo e a ponta-de-

agulha. Resultados semelhantes foram observados no Chile (Matic, 1997; Gallo et al., 2000) com incidências de hematomas entre 60 e 64% das carcaças avaliadas.

O primeiro projeto de bem-estar animal instaurado no Uruguai por Canén (2000), pelo período de dois anos, coletou dados de entrevistas com caminhoneiros, observações de desembarque sendo que o choque foi responsável por 57% lesões. Neste trabalho das 30.314 carcaças, 12.969 (48%) apresentaram pelo menos uma lesão, sendo estas predominantemente 65% no traseiro, 14% no costilhar, 12% no dianteiro e 9% na zona dorsal.

No Brasil, até então, poucos estudos abordaram este tema. Renner (2005) constatou a incidência de 49% das 20 mil carcaças avaliadas e, indiferentemente, os cortes nobres foram os mais atingidos: 52% das contusões localizavam-se no traseiro, 19% no vazio, 13% nas costelas, 9% na paleta e 7% no lombo. Moraes (2012) também relatou maior incidência de lesões na região do traseiro ($P < 0,0001$) com proporção de 77,39% seguido do dianteiro com 14,96% e ponta de agulha 7,65%. Claudio (2012) observou região do coxão persistiu como a mais atingida (50,55%), seguida, por lombo (35%), dianteiro (10%) e gradil costal (4,45%).

Kuhl (2013) coletando apenas contusões consideradas como grave, com no mínimo de 2 cm de profundidade ou 10 cm de diâmetro, observou em todos os lotes que pelo menos um animal apresentou contusão e maior proporção na região da costela, seguido do traseiro, dianteiro e lombo com 30,0; 27,0; 23,4 e 18,7, respectivamente. Número ainda superior, foi relatado por De Andrade et al. (2008) em que a incidência aproximou os 85% das carcaças de bovinos abatidos no Pantanal Sul-Matogrossense. Neste estudo, a remoção dos tecidos afetados resultou em perda de 0,5 kg de carne por animal dados semelhante relatado por Moraes (2012), 0,449 kg por carcaça.

Considerando os dados do Anualpec (2014), em que foram abatidos cerca de 43,3 milhões de bovinos no Brasil no ano de 2014, é possível estimar com os dados acima que, as perdas anuais por contusão representariam a remoção de aproximadamente 18,5 milhões de quilogramas de carne, equivalente ao consumo de 466 mil pessoas por ano no nosso país, considerando o consumo per capita de 39,5 quilogramas de carne bovina. Considerando o valor atual do quilograma da carcaça é R\$ 8,00 e a média de perda devido à contusão no toailete por animal é 0,5 kg, a perda por animal seria R\$ 4,00.

Além do número de contusões e a localização que as mesmas atingem a carcaça, alguns trabalhos também consideram a intensidade da lesão, classificada geralmente por grau de severidade: grau I, para lesões que acometem os tecidos subcutâneos; grau II para lesões mais profundas, que atingem também tecidos musculares; e grau III para aquelas que apresentam tecido ósseo comprometido. Claudio (2012) constatou 180 lesões em 160 carcaças avaliadas, e destas, 96,11% diagnosticadas como sendo de grau I e apenas 3,89% corresponderam a lesões de grau II. Conforme esperado, os autores não observaram contusões de grau III, condição que impossibilita o abate no exame *ante mortem* com encaminhamento para o abate de emergência.

Gallo et al. (2001), avaliando tempo de transporte sobre número e grau de lesões de novilhos, relataram maior parte das lesões encontradas nas carcaças foram principalmente de grau I (92,5%), seguido por grau II (7,5%) sem ocorrência de grau III. Bertoloni et al. (2012) de 3.415 animais avaliados, observaram 86,3% de grau I, 12,13% de grau II e 1,56% de grau III. Moraes (2012) ressalva que maior proporção de lesões de grau I (94,02%) esta relacionado, além da habilidade dos motoristas e cuidados durante o embarque e desembarque, com as distâncias relativamente curtas das propriedades com a planta de abate o que faz para que os animais não deitem durante o transporte. De modo geral, maior parte dos estudos relatam maiores proporções de contusões de grau I (Matic, 1997; Almeida, 2005; Sandoval, 2007; Leite 2010). No entanto, valores mais elevados de contusões de grau II, em relação aos demais trabalhos, foram observados por Petroni et al. (2013), os quais verificaram proporções de lesões de grau I de 61,8; 6,68; 28,9 e 9,85% (média de 26,8%) e grau II de 35,58; 3,73; 7,46 e 3,23% (média de 12%) para regiões do traseiro, lombo, costela e dianteiro, respectivamente. Estes valores evidenciam ser o corte traseiro o mais atingido, ocasionando preocupação por ser também o mais valorizado da carcaça. Rebagliati et al. (2008) observaram

proporções de 50,50 e 49,50% de contusões de grau I, 52,20 e 47,80% de grau II e 0 e 0,1% de grau III, respectivamente, para os lados direito e esquerdo da carcaça.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas de bem-estar animal e qualidade de carne cresceram principalmente nas últimas duas décadas. Hoje existem informações a respeito da influência do estresse animal sobre a qualidade final do produto carne, no entanto, perdas na forma de contusões, são verificadas na etapa final da produção refletindo negativamente na cadeia produtiva da carne e na geração de renda no complexo agroindustrial da carne bovina. Apesar de contemporâneo em muitos aspectos, existe uma grande variação de informações acerca das práticas de pré-abate, principalmente no que refere à adequação das instalações e ao uso correto de equipamentos e técnicas de manejo.

Mal manejo de animais, problemas no transporte e algumas características peculiares dos próprios animais foram os principais fatores que ocasionam lesões nas carcaças levando a prejuízos econômicos para cadeia produtiva da carne.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, L.A.M. 2005. Manejo pré-abate de bovinos: aspectos comportamentais e perdas econômicas por contusões. 2005. 95 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

ANUALPEC - Anuário da Pecuária Brasileira. 2014. 1. ed. São Paulo: Instituto FNP.

Assis, d. R.; Rezende-Lago, N.C.M.; Marchi, P. G. F.; D'Amato C. C. 2011. Perdas diretas ocasionadas por abscessos e hematomas em carcaças de bovinos. *R. Portuguesa de Ciências Veterinárias*, V. 51, n. 110.

Barbalho, P.C. 2007. Avaliação de programas de treinamento em manejo racional de bovinos em frigoríficos para melhoria do bem-estar animal. 2007. 70 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

Barbosa Silveira, I.D.; Fischer, V.; Wiegand, M.M. 2008. Temperamento em bovinos de corte: Métodos de medida em diferentes sistemas productivos. *Arch Zootec*, 57: 321-332.

Bertoloni, W.; Silva, J.L.; Abreu, J.S.; Andreolla, D.L. 2012. Bem-estar e taxa de hematomas de bovinos transportados em diferentes distâncias e modelos de carroceria no estado do Mato Grosso-Brasil. *R. Bras. de Saúde e Prod. Ani.*, v. 13, n. 3.

Braggion, M.; Silva, R. A. M. S. 2004. Quantificações de Lesões em carcaças de bovinos abatidos em frigoríficos no pantanal Sul-mato-grossense. Comunicado técnico n°45 Corumbá - MS. Disponível em: <www.embrapa.br/artigos/cot45.pdf> Acessado em: 13 de agosto de 2014.

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

Browning, R.; Leite-Browning, M.L. 2013. Comparative stress responses to short transport and related events in Hereford and Brahman steers. *J. of Ani. Sci*, v. 91, n. 2, p. 957-969.

Canén, S.M.H. Práticas de manejo dos animais no embarque e transporte, sua influência na qualidade da carne: perdas econômicas no Uruguai. Disponível em: <http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/pdf/stella1.pdf>. Acessado em: 13 de agosto de 2014.

Civeira, M.P.; Renner, R.M.; Vargas, R.E.S.; Rodrigues, C.N. 2006. Avaliação do bem-estar animal em bovinos abatidos para consumo em frigorífico do Rio Grande do Sul. *Veterinária em Foco*, v.4, n.1, p.5-11.

Claudio, L.G. 2012. Fatores associados à injúria muscular em bovinos abatidos e suas relações com enzimas Séricas e qualidade da carcaça. 2012. 81 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

Dario, R. H. Z. 2008. Avaliação do bem-estar animal de bovinos abatidos em frigorífico de Bauru-SP. IV Simpósio de Ciências da Unesp - Dracena e V Encontro de Zootecnia - Dracena. Dracena. Set.

De Andrade, E.N.; Silva, R.A.M.S.; Roça, R.O.; Silva, L.A.C.; Gonçalves, H.C.; Pinheiro, R.S.B. 2008. Ocorrência de lesões em carcaças de bovinos de corte no pantanal em função do Transporte. *Ciência Rural*, v.38, n.7, p. 1991-1996.

Euclides, V.P.B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: II Simcorte - simpósio de produção de gado de corte: O encontro do boi verde amarelo, Viçosa MG, 14 a 17 de junho de 2001.

Faucitano, L. 2000. Efeitos do manuseio pré-abate sobre o bem-estar e sua influência sobre a qualidade da carne. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DA CARNE SUÍNA, 2000, Concórdia. Anais...Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p.55-75. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 69).

Felício, P.E. 1997. Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina. Disponível em: <http://www.fea.unicamp.br/arquivos/Fatoresqueinfluenciamaqualidadedacarnebovina.pdf> Acessado em: 15 de setembro, 2014.

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

Ferreira, J.L. Cavalcante, T.V.; Marinho, J.P.; Lopes, F.B.; Minharro, S. 2010. Influência Do Manejo Pré-abate na produção de carne bovina no município de Araguaína, Tocantins. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, n. 15, Periódicos Semestral.

Franco, M.R. 2013. Caracterização do transporte rodoviário de bovinos de corte e efeitos no bem-estar animal e na qualidade das carcaças. 2013. 87 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

Gallo, C. 2008. Transporte e bem-estar animal. *Ciê. Vet. nos Trópicos*, v.11, p.70-79. (suplemento 1).

Gallo, C.; Tadich, B.N. 2008. Bienestar animal y calidad de carne durante los manejos previos al faenamiento en bovinos. *R. Eletrônica de Vet.*, v.9, n.10, p.1695-7504.

Gallo, C.; Espinosa, M.A.; Gasic, J. 2001. Efectos del transporte por camión durante 36 horas con y sin Periodo de descanso sobre el peso vivo y algunos aspectos de Calidad de carne en bovinos. *Arch. de Med. Vet.*, v. 33, n. 1, p. 43-53.

Gallo, C.; Pérez, S.; Sanhueza, C.; Gasic Y.J. 2000. Efectos del tiempo de transporte de novillos previo al Faenamamiento sobre el comportamiento, las pérdidas de peso y Algunas características de la canal. *Arch. de Med. Vet.*, v.32, n.2, p.157-170.

Ghezzi, M.D.; Acerbi, R.; Ballerio, M.; Rebagliati, J.E.; Diaz, M.D.; Bergonzelli, P.; Civit, D.; Rodríguez, E.M.; Passucci, J.A.; Cepeda, R.; Sañudo, M.E.; Copello, M.; Scorziolo, J.; Caló, M.; Camussi, E.; Bertoli, J.; Aba, M.A. 2008. Evaluacion de las practicas relacionadas con El transporte terrestre de hacienda que causan Perjuicios economicos en la cadena de ganados y carnes. *Sítio Arg. de Prod. Ani.*, n.5.

Gil, C.O.; Newton, K.G. 1981. Microbiology of DFD beef. In: The Problem of Dark-cutting in Beef (Hood, D.E. & Tarrant, P.V. eds.). Martinus Nijhoff, The Hague, p.305-321;

Gil, J.I.; Durão, J.C. Manual de inspeção sanitária de carnes. Lisboa:Fundação Calouste Gulbenkian, 1985. 563p.

Gomide, L.A.M; Ramos, E. M.; Fontes, P.R. 2014. Tecnologia de abate e tipificação de carcaças. 2 ed. Viçosa:UFV, 336p.

González, L. A.; Schwartzkopf-Genswein, K.S.; Bryan, M.; Silasi, R.; Brown, F. 2012 a. Factors affecting body weight loss during commercial long haul transport of cattle in North America. *J. of Ani. Sci.*, v. 90, n. 10, p. 3630-3639.

González, L. A.; Schwartzkopf-Genswein, K.S.; Bryan, M.; Silasi, R.; Brown, F. 2012 b. Space allowance during commercial long distance transport of cattle in North America. *J. of Ani. Sci.*, v. 90, n. 10, p. 3618-3629.

González, L. A.; Schwartzkopf-Genswein, K.S.; Bryan, M.; Silasi, R.; Brown, F. 2012 c. Relationships between transport conditions and welfare outcomes during commercial long haul transport of cattle in North America. *J. of Ani. Sci.*, v. 90, n. 10, p. 3640-3651.

González, L. A.; Schwartzkopf-Genswein, K.S.; Bryan, M.; Silasi, R.; Brown, F. 2012 d. Benchmarking study of industry practices during commercial long haul transport of cattle in Alberta, Canada. *J. of Ani Sci.*, v. 90, n. 10, p. 3606-3617.

Grandin, T. 1996. Animal welfare in slaughter plants. In: Annual Conference of American Association of Bovine Practitioners. Fort Collins, Colorado-USA, p. 22-26.

Grandin, T. 1997. Assessment of stress during handling and transport. *J. of Ani Sci.*, v. 75, n. 1, p. 249-257.

Grandin, T. 2014. Animal welfare and society concerns finding the missing link. *Meat Sci*, n. 98, p. 461-469.

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

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

Kuhl, F.N. 2013. Práticas de manejo na fase *ante mortem* de bovinos para identificação de pontos críticos à qualidade da carne. 2013. 68 F. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Programa de pós-graduação em zootecnia, Pelotas.

Leite, C. R. 2010. Bem-estar animal no manejo pré-abate de bovinos e alterações da carne. 2010. 47 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

Mach, N.; Bach, A.; Velarde, A.; Devant M. 2008. Association between animal, transportation, slaughterhouse practices, and meat pH in beef. *Meat Sci.*, v. 78, n. 3, p. 232-238.

Matic, M. A. 1997. Contusiones en canales bovinas y su relación con el transporte. Tese (Medicina Veterinária). Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia, Chile.

Minka, N. S.; Ayo, J. O. 2007. Effects of loading behaviour and road transport stress on traumatic injuries in cattle transported by road during the hot-dry season. *Livestock Sci.*, v. 107, n. 1, p. 91-95.

Moraes, H.R. 2012. Contusões e pH de carcaças de bovinos transportados por diferentes distâncias no verão e inverno. 2012. 35 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

Mounier, L.; Dubroeuq, H.; Andanson, S.; Veissier, I. 2006. Variations in meat pH of beef bulls in relation to conditions of transfer to slaughter. *J. of Ani. Sci.*, v.84, n.6, p.1567-1576.

Nicholson, J. D. W. 2008. National Market Cow And Bull Beef Quality Audit-2007: A Survey Of Producer-Related Defects. 2008. 150 f. Dissertação (Master of Science in Animal Science) - Office of Graduate Studies, Texas A&M University, College Station.

NYS CATTLE HEALTH ASSURANCE PROGRAM BEEF QUALITY ASSURANCE MODULE. Market Cow and Bull Quality –Impact on the Beef Industry. Disponível em <http://nyschap.vet.cornell.edu/module/beefquality/section1/BQA%20Trifold.pdf> Acessado em 16 de setembro, 2005.

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

Paranhos da Costa, M. J. R.; Zuin, L. F. S.; Piovesan, U. 1998. Avaliação preliminar do manejo pré-abate de bovinos do programa de qualidade de carne bovina do Fundepec. : Relatório Técnico 21 pp.

Paranhos da Costa, M.J.R.; Silva, E.V.C.; Neto, M.C.; Rosa, M.S. 2002. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: ALBUQUERQUE, F.S. (org.) Anais do XX Encontro Anual de Etologia, p.71–89, Natal-RN: Sociedade Brasileira de Etologia.

Petroni, R.; Bürger, K.P.; González, P.O.; Rossi, G.A.M.; Vidal-Martins, A.M.C.; Aguilar, C.E.G. 2013. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas em frigorífico. *R. Bras. de Saúde e Prod. Ani.*, v.14, n.3, p.478-484.

Pascoal, L.L.; Vaz, F.N.; Vaz, R.Z.; Restle, J.; Pacheco, P.S.; Santos, J.P.A. 2011. Relações comerciais entre produtor, indústria e varejo e as implicações na diferenciação e precificação de carne e produtos bovinos não-carcaça. *R. Bras. de Zoot.*, v.40, p.82-92. (suplemento especial).

Pighin, D.G.; Daves, P.; Grigioni, G.; Pazos, A.; Ceconi, I.; Mendez, D.; Buffarini, M.; Sancho, A.; Gonzalez, C. 2013. Effect of slaughter handling conditions and animal temperament on bovine meat quality markers. *Arch. Zootec*, v. 62, p. 399-409.

Rebagliati, J. E.; Ballerio, M.; Acerbi, R.; Diaz, M.; Alvarez, M.M.; Bigatti, F.; CRUZ J.A.; Scitelli, L.; Ergonzelli, P. Gonzalez, C.; Civit, D.; Ghezzi M.D. 2008. Evaluación de las prácticas ganaderas en bovinos que causan perjuicios económicos en plantas frigoríficas de la República Argentina (2005). *Redvet. R. Electrónica de Vet.*, v. 9, n. 10B, p. 1-40.

Renner, R. M. 2005. Fatores que afetam o comportamento, transporte, manejo e sacrifício de bovino. 2005. Tese (Especialização em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Rezende-Lago, N. C. M.; D'Amato, C. C.; Marchi, P. G. F. 2011. Perdas econômicas por abscessos e hematomas em carcaças de bovinos. *R. Eletrônica da Univar*, n.6, p.154 – 157.

Roça, R.O. 2001. Abate humanitário: manejo ante-mortem. *R. Tec Carnes*, v.3, n.1, p.7-12.

Roça, R.O. 2002. Abate humanitário de bovinos. In: I Conferência virtual global sobre produção orgânica de bovinos de corte.

Roeber, D. L.; Mies, P.D.; Smith, C.D.; Belk, K.E.; Field, T.G.; Tatum, J.D.; Scanga, J.A.; Smith, G.C. 2001. National market cow and bull beef quality audit-1999: a survey of producer-related defects in market cows and bulls. *J. of Ani.Sci.*, v. 79, n. 3, p. 658-665.

Sandoval, N. 2007. Estudos de las contusiones presentes em canales de bovinos procedentes de ferias e predios faenados em el frigorifico Temuco. Memoria de Titulo, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Católica, Temuco, Chile.

Santos, A. M.; Moreira, M. D. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas abatidas em um matadouro-frigorífico do triângulo mineiro e suas perdas econômicas. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/download/6247/7819>>. Acessado em: 30 de maio de 2013.

Schwartzkopf-Genswein, K.S.; Faucitano, L.; Dadgar, S.; Shand, P.; González, L.A.; Crowe, T.G. 2012. Road transport of cattle, swine and poultry in North America and its impact on animal welfare, carcass and meat quality: a review. *Meat Sci*, v.92, p.227-243.

Sepúlveda, N.; Gallo, C.; Allende, R. 2007. Importancia Del Bienestar Animal en Producción Bovina. In: XX Reunión ALPA. Archivo Latinoamericano de Producción Animal, Appa-Cusco, Peru.v. 15. (Suplemento 1).

Shorthose, W.R. 1989. Dark-cutting in beef and sheep carcasses under the different environment of Australia. In: Proceedings of an Australian Workshop. Australian Meat and Live-stock Research and Development Corp. Sydney South, p.68-73.

Silva, J.A.; Patarata, I.; Martins, C. 1999. Influence of ultimate pH on bovine meat tenderness during ageing. *Meat Sci.*, Barking, v.52, n.4, p. 453-459.

Strappini, A.C.; Frankena, K.; Metz, J.H.M.; Gallo, B; Kemp, B. 2010. Prevalence and risk factors for bruises in Chilean bovine carcasses. *Meat Sci.*, v.86, p.859–864.

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

Tarrant, V., Grandin, T., 1993. Cattle transport. In: Grandin, T. Ed. , *Livestock Handling and Transport* Cab Ā. International, Wallingford, UK, pp. 109–126.

Tarrant, P.V.; Grandin, T. 2000. Cattle transport. In: Grandin, T. *Livestock handling and transport*. 2.ed. Oxon: Cabi, p.151-173.

Tarrant, P.V. 1989. Animal behaviour and environment in the dark-cutting condition. In: Proceedings of an Australian Workshop. Australian Meat and Live-stock Research and Development Corp. Sydney South, p.8-18.

Valdés, A. 2002. Efectos de dos densidades de carga y dos tiempos de transporte sobre el peso vivo, rendimiento de la canal y presencia de contusiones en novillos destinados al faenamiento. Memoria de Título. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Warriss, P. D. 1990. The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. *Appl. Ani. Behaviour Sci.*, v. 28, n. 1, p. 171-186.

Warner, R.D., Ferguson, D.M., Mcdonagh, M.B.; Channon, H.A.; Cottrell, J.J.; Dunshea, F.R. 2005. Acute exercise stress and electrical stimulation influence the consumer perception of sheep meat eating quality and objective quality traits. *Australian J. of Exp. Agric.*, v.45, p.553–560.

4 Capítulo 2. ARTIGO

FATORES PRÉ-ABATE RELACIONADOS ÀS CONTUSÕES EM CARCAÇAS BOVINAS

Artigo formatado conforme as normas da revista Journal of Animal Science

ISSN: 0021 - 8812

FATORES PRÉ-ABATE RELACIONADOS ÀS CONTUSÕES EM CARÇAÇAS BOVINAS

Resumo

As contusões nas carcaças são originadas principalmente durante o pré-abate. Neste período os animais são submetidos a uma cadeia de fatores, não familiares, causadores de estresse como resultado da tentativa de adaptação forçada. Foram avaliados fatores relacionados às contusões em carcaças de bovinos, desde o manejo de embarque até o momento de desembarque no frigorífico. Para isso, foram coletados dados das condições de manejo e transporte de uma empresa frigorífica localizada no sul do Brasil. As variáveis dependentes correspondem à proporção de animais contundidos e o número total de contusões referentes a cada lote animal. As variáveis independentes foram: sexo dos animais, densidade dos caminhões, tempo (minutos) e distância (quilômetros) de viagem, tempo de desembarque, condições de mangueira e de manejo e tipo de veículo utilizado no transporte dos animais. Através de regressão logística, foi ajustado um modelo de família binomial para os dados de frequência de contusões, no qual as carcaças foram separadas em contundidas e não contundidas, além de um modelo de família poisson para os dados de contagem total das contusões. Para determinar a probabilidade de um animal se contundir, foi realizado o teste de "odds ratio" (OD) e, para os dados de contagem foi realizado teste de Tukey para comparação das médias preditas pelo modelo. O sexo apresentou maior efeito nos resultados dos dois modelos, sendo as fêmeas mais susceptíveis às contusões. Frequências mais elevadas de lesões ($P < 0,05$) foram ocasionadas pelo tempo mais longo de viagem. Porém, quando avaliado pela distância não foi observada tal relação. Menores chances de contusões foram observadas no tempo mais curto de desembarque e, com relação às densidades, os resultados demonstram que as cargas muito folgadas ou muito carregadas causaram menos contusões, quando avaliado do número total de contusões. Com relação às condições de manejo e mangueira, foi observada a redução de lesões da nota regular para boa, sendo os valores ainda inferiores para a nota ruim. Melhores resultados foram observados em lotes transportados em caminhão do tipo carreta. Apesar das contusões ocorrerem em diversas etapas do período pré-abate, o sexo foi o fator mais determinante, sendo as fêmeas mais susceptíveis.

Palavras-chave: Abate humanitário; bem-estar animal; frigorífico; transporte.

PRE-SLAUGHTERING FACTORS RELATED TO INJURIES IN BOVINE CARCASSES

Abstract

Carcass injury originates mainly during pre-slaughter. In this period animals are submitted to a unfamiliar chain of factors, causing stress, as result of a forced adaptation tentative. Factors related to injuries were evaluated in bovine carcasses, from animal loading management until unloading at slaughterhouse. Management conditions and transport data were collected in a packing plant in Southern Brazil. Dependent variables correspond to the proportion of injured animals and the total number of injuries, for each animal lot. Independent variables were: sex of animals, animal density in trucks, time (minutes) and travel distance (kilometers), unloading time, handling facilities conditions and management and time and type of vehicle used for transport. Through logistic regression a Family binomial model was adjusted for data of injury frequencies, in which carcasses were separated in bruised and not bruised and a Poisson Family model for data of total count of injuries. To determine the probability of an animal be injured the test "odds ratio" (OD) was performed and, for data of countings Tukey test was applied to compare means predicted by the model. Sex presented the highest effect in the results of the two models, with females being more susceptible to injuries. Higher frequencies of injury ($P < 0.05$) were caused by longer travel time. However, when evaluated by the distance this relationship was not observed. Lower chances of injuries were observed with a shorter time of unloading and, in relation to animal densities, results show that very low or very high animal density caused less injuries, when total number of injuries was considered. In relation to management and handling facilities conditions, a reduction of injuries was observed for regular grade to good, being lower values for bad grade. Better results were observed in lots transported in trailer type trucks. Despite the fact that injuries occur in several pre-slaughter phases, sex was the more determinant factor, with females being more susceptible.

Key Words: animal welfare, humanitarian sacrifice, slaughterhouse, transport.

INTRODUÇÃO

Na última década o transporte de animais durante a etapa de pré-abate ganhou muita atenção por diferentes agentes da cadeia produtiva da carne. Tal preocupação se agravou pelo fato de que a Organização de Saúde Animal (OIE) reconheceu a importância da manutenção do bem-estar animal durante o transporte, considerando como ponto crítico de controle devido a forte influência desta etapa sobre a qualidade da carne (SCHWARTZKOPF-GENSWEIN et al., 2012). A difusão deste conhecimento parece ter atingido os consumidores de hoje, pois os mesmos estão mais interessados nos aspectos ligados ao bem-estar dos animais com ênfase às questões ligadas ao manuseio durante o transporte (LA LAMA et al., 2013).

O tema pré-abate, especialmente o transporte, têm grande relevância na cadeia produtiva da carne bovina. Os animais destinados à produção de carne são transportados ao menos uma vez ou mais durante a vida, incluindo o transporte para lugares diferentes nas unidades de produção, para comercializações em leilões, centros de terminação e finalmente para o abate em plantas frigoríficas.

Na maior parte dos casos, os animais destinados ao abate tem o transporte como primeira experiência, o que tornaria um desafio e levaria a alterações nas respostas emocionais (BOISSY, 1995) representando alto risco de estresse físico e emocional (WICKHAM et al., 2012) por incluir uma série de fatores estressores associados com a densidade, confinamento e movimento ao longo da rodovia, até a chegada a uma nova instalação (BROWNING & LEITE-BROWNING, 2013).

Junto ao transporte, os animais necessariamente passam ainda por mais dois eventos indispensáveis: embarque e o desembarque, não existindo na literatura muitos trabalhos associando as condições de tais eventos com estresse de bovinos. Estes trabalhos constataram ser o nível de dificuldade de operação destes eventos associado às condições da rampa de embarque, tempo de transporte, condições climáticas, tipo de veículo, agrupamento de animais não familiarizados e o grau de interação prévia homem-animal (MOUNIER et al., 2006), bem como embarques e desembarques com maiores tempos apresentam maior correlação com frequência de lesões nas carcaças (MINKA & AYO, 2007).

Grandin (1996) considera como fator chave para manter alto padrão de bem-estar durante o manuseio pré-abate, a capacitação e supervisão dos funcionários que desempenham tais atividades sendo que a má utilização de instrumentos de

condução dos animais como “picanas”, “guizos”, ferrões e outros já foram relacionados por diversos autores como geradores de perdas econômicas principalmente por lesões nas carcaças (GALLO, 2008; GALLO & TADICH, 2008; REBAGLIATI et al. 2008; FERREIRA et al., 2010; PETRONI et al., 2013; GOMIDE et al., 2014).

Além de fatores relacionados ao manejo empregado aos animais e das condições das instalações que os mesmos são submetidos, o bem-estar também está relacionado às características dos animais como raça, linhagem genética e pela categoria, idade, tamanho corporal, condições anatômicas e grau de acabamento (GRANDIN, 1996; REBAGLIATI et al., 2008; GONZÁLEZ et al., 2012; FRANCO, 2013). Em animais de abate, o sexo dos animais geralmente determina tais características, uma vez que no Brasil, fêmeas apresentam idade de abate mais avançada que os machos (VAZ et al., 2012) maior proporção de aspás (GHEZZI et al., 2008) com maiores tamanhos corporais e menor cobertura de gordura (REBAGLIATI et al., 2008).

Evidentemente as lesões observadas nas carcaças são inerentes do processo pré-abate, porém apesar de contemporâneo, o estresse durante o pré-abate é inevitável. Paranhos da Costa et al., (1998) relataram que, mesmo com condições boas de transporte (caminhões novos e estradas boas) e viagens curtas (não superiores a 300 Km) os bovinos apresentaram sinais de estresse. Desta forma, resta à pesquisa identificar formas de minimizar o estresse e as perdas ocasionadas durante a etapa final da produção através de adequações dos manejos e das instalações, sugestões técnicas logísticas e de manejo humanizado. O presente estudo teve por objetivo avaliar e quantificar as prováveis causas de lesões e a ordem de importância de cada etapa do pré-abate estimando o efeito das variáveis consideradas causadoras de lesões em carcaças bovinas.

METODOLOGIA

A coleta de dados foi realizada entre os meses de agosto e novembro de 2013, no Frigorífico Silva Indústria e Comércio LTDA, (S.I.F. 1733), localizado no município de Santa Maria, situado no centro geográfico do Estado do Rio Grande do Sul, entre

os meridianos de 54° 19' 32" e 53° 30' 22" de longitude oeste e entre os paralelos 29° 20' 28" e 30° 00' 16" de latitude sul. A pesquisa foi executada após a aprovação da Comissão de Ética para Experimentação Animal CEEA/Universidade Federal de Pelotas sob o processo número 23110.008794/2013-31 e com código de aprovação nº CEEA 8794.

A tabulação dos dados de avaliações ante-mortem dos lotes são referentes ao manejo, transporte e desembarque dos animais. Utilizaram-se os romaneios de transporte, preenchidos e assinados pelos produtores rurais, colaboradores do setor de compra e pelo pessoal do transporte.

A avaliação da incidência de contusões em número se deu por contagem na linha de abate após a retirada do couro dos bovinos e a identificação das carcaças com numeração individual na sequência de abate e dentro do lote, sendo as carcaças classificadas primeiramente em contundidas ou não e contabilizadas os números de lesões na mesma independente da região lesionada.

As carcaças utilizadas no presente estudo são oriundas de animais provenientes de diferentes regiões do estado do Rio Grande do Sul, seguindo o sistema de compra da indústria, a qual tem capacidade de abate para 700 cabeças de bovinos/dia e cerca de 80 animais por hora.

Foram avaliados 142 lotes de bovinos com número mínimo de 02 e máximo de 215 animais, oriundos de diferentes regiões do Estado do RS, podendo ter mais de um lote de mesma procedência abatidos em diferentes dias, totalizando 4438 carcaças, sendo destas 2217 de fêmeas (49,95%) e 2221 de machos (50,05%).

Como variáveis causadoras de contusões foram determinadas as condições das mangueiras das propriedades (MANG), o manejo empregado no carregamento (MAN), a distância (DIST) e o tempo de viagem desde o embarque até o desembarque (TEMP), o sexo dos animais (Sexo), tempo de desembarque no frigorífico (TDESEMB), a densidade de carga (DENS) e tipo dos caminhões transportadores (CAM).

De acordo com o estado de conservação, angulações, pregos/parafusos, tábuas quebradas entre outras saliências expostas que pudessem proporcionar riscos de lesões para os animais na mangueira, balança e embarcador, as instalações foram classificadas bom, regular e ruim com 81, 37 e 24 observações, respectivamente. Com relação ao nível de agressões pela utilização de bastões

elétricos, “guizos”, pedaços de madeira, ferros, canos, e ou, qualquer outro tipo de instrumento inadequado utilizado durante o manejo de aparte, embarque, pesagem (quando realizada), as condições de manejo foram classificadas em bom, regular ou ruim 75, 53 e 14 observações, respectivamente.

As distâncias (km) das viagens foram classificadas em classes da seguinte maneira: distância 1 – até 100 km (41 viagens), distância 2 – de 101 a 200 km (39 viagens), distância 3 – de 201 a 300 km (31 viagens) e distância 4 – acima de 301 km (31 viagens). O tempo de duração (minutos) das viagens foram contabilizados do embarque ao desembarque dos animais e também divididos em classes de acordo com a seguinte classificação: tempo 1 - até 120 minutos (25 viagens), tempo 2 – de 121 a 180 minutos (22 viagens), tempo 3 – de 181 a 240 minutos (28 viagens), tempo 4 – de 241 a 300 minutos (16 viagens), tempo 5 – de 300 a 360 minutos (20 viagens) e tempo 6 – acima de 360 minutos (31 viagens).

Foram utilizados cinco tipos de veículos denominados de Julieta Grande (37 viagens), Julieta Pequena (21 viagens), Julieta (5 viagens), Carreta (8 viagens) e Truck (71 viagens), com diferentes capacidades de carga de 50, 44, 37, 37 e 27, respectivamente, baseado no peso médio de 450 Kg por animal. Através do peso total (kg) da carga dividido pela área do veículo (m^2) foi obtida a densidade da carga (kg/m^2), independente do tipo de veículo utilizado. As densidades foram divididas e classificadas em densidade 1 – até $370 kg/m^2$ (47 viagens), densidade 2 – de 371 a $400 kg/m^2$ (35 viagens), densidade 3 – de 401 a $430 kg/m^2$ (32 viagens) e densidade 4 – acima de $431 kg/m^2$ (28 viagens).

Após a chegada dos caminhões no frigorífico, os mesmos foram pesados para desembarque dos animais posteriormente. A duração do tempo de desembarque foi calculada desde a pesagem do veículo até o início do desembarque dos animais para fora do caminhão e classificadas em 5 categorias de tempo, sendo categoria 1 – até 30 minutos (32 viagens), categoria 2 – de 31 a 60 minutos (35 viagens), categoria 3 – de 61 a 90 minutos (31 viagens), categoria 4 – de 91 a 120 minutos (23 viagens) e categoria 5 – acima de 120 minutos (21 viagens). Após o desembarque, os animais foram alocados em mangueiras, separados por sexo, com espaço físico de aproximadamente 2,5 metros quadrados por animal.

Procedeu-se então à análise exploratória dos dados, realizada no software R com o objetivo de verificar a consistência dos mesmos. Para definição dos modelos foi utilizado a regressão logística para dados de respostas binárias ou ordinais, pelo critério de informação Akaike (AIC). Todas as variáveis explanatórias estudadas foram usadas como efeitos fixos, com exceção do número de animais por lote sendo considerado como covariável. Na regressão logística utilizada, optou-se pelo método de seleção de variáveis denominado Forward Selection, no qual cada variável foi inserida uma a uma, sendo possível esclarecer quais exercem influência sobre a ocorrência de lesões nas carcaças e descartar as que não exercem tal função.

A ocorrência ou não de contusões nas carcaças foi analisada como uma variável resposta de família binomial com valores sim (carcaças contundidas) e não (carcaças não contundidas) e, posteriormente, calcularam-se as estimativas através do odds ratio (OD). O seguinte modelo reduzido por Forward Selection utilizando-se o Software R e seu pacote glm para família binomial, apropriados para a regressão logística (VENEABLES & RIPLEY, 2002; DOBSON, 1990). A estrutura do comando no software R é descrita como:

$$Y_{ijklmno} = S_i + \text{DENS}_j + \text{TEMP}_k + \text{TDESEMB}_l + \text{MAN}_m + \text{CAM}_n + \text{MANG}_o + N_p + e_{ijklmnop},$$

Em que:

$Y_{ijklmno}$ é a variável dependente ocorrência de contusão, S_i é o efeito do $i^{\text{ésimo}}$ sexo dos animais ($i=1$ macho; $i=2$ fêmea); DENS_j é o efeito do $j^{\text{ésimo}}$ densidade de carga dos caminhões ($j=1...4$ classes); TEMP_k é o efeito do $k^{\text{ésimo}}$ tempo de viagem ($m=1...6$ classes); TDESEMB_l é o efeito $l^{\text{ésimo}}$ tempo de espera do desembarque dos animais ($l=1...5$ classes); MAN_m é o efeito $m^{\text{ésimo}}$ condições de manejo ($k=1$ Bom; $k=2$ regular; $3=$ ruim); CAM_n é o efeito $n^{\text{ésimo}}$ tipo de caminhão utilizado no transporte ($n=1...5$); MANG_o é o efeito das condições de mangueira de embarque nas propriedades ($k=\text{Bom}$; $2=$ Regular; $3=$ Ruim); N_p é a covariável referente ao número de animais por lote; $e_{ijklmnop}$ (resíduo).

O número total de contusões foi analisado como variável resposta de família poisson, o qual ajusta dados de contagem, e suas respectivas médias comparadas pelo teste de Tukey através do procedimento Pairwise Comparison extraído do pacote lsmeans em nível de significância de 5%. Conforme o seguinte modelo:

$$Y_{ijklmnop} = S_i + TEMP_j + DENS_k + MANG_l + DIST_m + TDESEMB_n + MAN_o + CAM_p + N_q + e_{ijklmnop}$$

opq,

Em que:

$Y_{ijklmnop}$ é a variável dependente número de contusão; S_i é o efeito do $i^{\text{ésimo}}$ sexo dos animais ($i=1$ macho; $i=2$ fêmea); $TEMP_j$ é o efeito do $j^{\text{ésimo}}$ tempo de viagem ($j=1...6$ classes); $DENS_k$ é o efeito do $k^{\text{ésimo}}$ densidade de carga dos caminhões ($k=1...4$ classes); $MANG_l$ é o efeito das condições de mangueira de embarque nas propriedades ($l=1$ Bom; 2 Regular; 3 Ruim); $DIST_m$ é o efeito $m^{\text{ésimo}}$ distância de viagem ($m=1...4$ classes); $TDESEMB_n$ é o efeito $n^{\text{ésimo}}$ tempo de espera do desembarque dos animais ($n=1...5$ classes); MAN_o é o efeito $o^{\text{ésimo}}$ condições de manejo ($k=1$ Bom; $k=2$ regular; $3=$ ruim); CAM_p é o efeito $p^{\text{ésimo}}$ tipo de caminhão utilizado no transporte ($n=1...5$); N_q é a covariável referente ao número de animais por lote; $e_{ijklmnop}$ (resíduo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 4.438 animais avaliados 2.405 (54%) apresentaram pelo menos uma lesão na carcaça. Resultados próximos foi relatado por Ghezzi et al. (2008), Renner (2005) e Cannén (2000) com 59%, 49%, 48%, respectivamente. Foram contabilizadas 6.598 lesões nos diferentes locais da carcaça, uma média de 2,74 contusões por animal considerando apenas as carcaças contundidas.

A confecção dos modelos ajustaram os dados pelos menores valores de AIC comparado aos demais hierarquizando as variáveis conforme a ordem de importância dentro dos modelos da binomial e poisson (Figura 1). Na primeira etapa da regressão logística, variável Sexo apresentou menor valor de AIC sendo inserida em primeiro lugar em ambos modelos, e as demais variáveis, pelo mesmo critério, até que os modelos estabilizassem, não sendo a ocorrência de contusões e seus números influenciadas pela introdução de uma nova variável, sendo as mesmas desconsideradas nas análises, não tendo influencia sobre as contusões em carcaças bovinas.

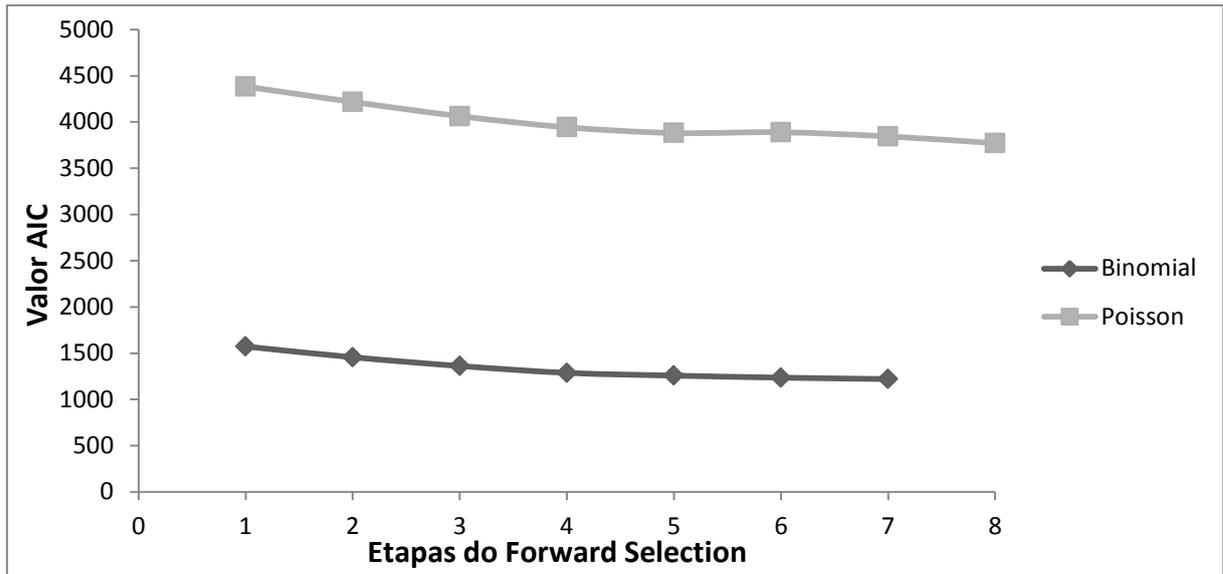


Figura 1 - Histórico da regressão logística para definição dos modelos utilizando metodologia Forward Selection. **Modelo Binomial**: etapa 1- inserção do efeito S, etapa 2- inserção do efeito DENS, etapa 3- inserção do efeito TEMP, etapa 4- inserção do efeito TDESEMB, etapa 5- inserção do efeito MAN, etapa 6- inserção do efeito CAM, etapa 7- inserção do efeito MANG. **Modelo Poisson**: 1- inserção do efeito S, etapa 2- inserção do efeito TEMP, etapa 3- inserção do efeito DENS, etapa 4- inserção do efeito MANG, etapa 5- inserção do efeito DIST, etapa 6- inserção do efeito TDESEMB, etapa 7- inserção do efeito MAN, 8 – inserção do efeito CAM.

O modelo de melhor ajuste apresentado acima pelo Forward Selection para os dados de família Binomial considerou como significativos sete variáveis e uma como não significativa. As variáveis foram subdivididas em classes, sendo que se comportaram de forma diversificada, com diferentes estimativas de coeficientes e níveis de significância (Tabela 1).

Tabela 1 - Coeficientes, estimativas, erro padrão, valor de z e probabilidade para as variáveis causadoras de contusões nas carcaças bovinas no período pré-abate.

Coeficientes	Estimativa	Std.Error	z value	Pr (> z)
(Intercept)	0.140449	0.188712	0.744	0.456724
SexoM	-0.872190	0.073844	-11.811	< 2e-16 ***
Dens2	-0.408478	0.098965	-4.127	3.67e-05 ***
Dens3	0.365092	0.112522	3.245	0.001176 **
Dens4	-0.267804	0.112143	-2.388	0.016938 *
Tempo2	-0.618500	0.133578	-4.630	3.65e-06 ***
Tempo3	-0.007719	0.116325	-0.066	0.947091
Tempo4	0.112598	0.147973	0.761	0.446695
Tempo5	-0.024775	0.127579	-0.194	0.846022
Tempo6	0.486352	0.122291	3.977	6.98e-05 ***
Tdesemb2	0.211408	0.098554	2.145	0.031946 *
Tdesemb3	0.136218	0.097924	1.391	0.164211
Tdesemb4	0.868213	0.126898	6.842	7.82e-12 ***
Tdesemb5	0.245162	0.130769	1.875	0.060823
ManejoRE	0.313248	0.096043	3.262	0.001108 **
ManejoRU	-0.235119	0.129027	-1.822	0.068416
JulietaG	0.421112	0.147387	2.857	0.004274 **
Julieta	0.251061	0.238686	1.052	0.292872
JulietaP	0.085415	0.162464	0.526	0.599065
Truck	0.473657	0.139748	3.389	0.000701 ***
MangRE	0.255696	0.105557	2.422	0.015420 *
MangRU	-0.257505	0.112614	-2.287	0.022219 *

* (P<0,1); ** (P<0,5); *** (P<0,01).

Desta maneira, a probabilidade de um animal se contundir é dada pela seguinte equação:

$$\hat{\theta}(x) = \frac{\exp(0.140449 + 0.872190x + 0.408478x^2 + 0.365092x^3 + 0.267804x^4 + \dots + 0.257505x^6)}{1 + \exp(0.140449 + 0.872190x + 0.408478x^2 + 0.365092x^3 + 0.267804x^4 + \dots + 0.257505x^6)}$$

A partir desta equação anteriormente citada se determinou as razões de chances para estas variáveis explicativas que causam contusões nas carcaças e tem efeito significativo sua inclusão no modelo (Tabela 2).

Associando as tabelas 1 e 2 podemos observar as significâncias das classes dentro das variáveis causadoras e as frequências através do *Odds ratio*, as quais determinam as chances de ocorrência ou não de contusões nas carcaças.

Tabela 2 - Frequência de carcaças contundidas e seus respectivos *Odds ratio* (OD).

Variáveis	Carcaças contundidas		OD	Variáveis	Carcaças contundidas		OD	Variáveis	Carcaças contundidas		OD
	Sim (%)	Não (%)			Sim (%)	Não (%)			Sim (%)	Não (%)	
SexoF	65	35	1	Tempo5	52	48	0.97	Carreta	43	57	1
SexoM	45	55	0.42	Tempo6	67	33	1.63	JulietaG	54	46	1.52
Dens1	59	41	1	Tdesemb1	47	53	1	Julieta	67	33	1.28
Dens2	52	48	0.66	Tdesemb2	59	41	1.23	JulietaP	48	52	1.09
Dens3	70	30	1.44	Tdesemb3	51	49	1.14	Truck	59	41	1.60
Dens4	42	58	0.76	Tdesemb4	67	33	2.38	MangB	53	47	1
Tempo1	58	42	1	Tdesemb5	56	44	1.28	MangRE	68	32	1.29
Tempo2	45	55	0.54	ManejoB	53	47	1	MangRU	43	57	0.77
Tempo3	52	48	0.99	ManejoRE	61	39	1.37	-	-	-	-
Tempo4	51	49	1.12	ManejoRU	41	59	0.79	-	-	-	-

Os valores devem ser analisados tendo a primeira classe como base e a comparação entre os demais. Quando o valor é maior que “1” o excedente é o percentual de chance da classe em questão ocasionar a contusão quando comparado com a classe base. Por outro lado quando o valor do coeficiente for negativo e o valor de *odds ratio* for menor que “1” a diferença entre estes é a chance da classe não ocasionar a contusão nas carcaças quando comparada com a classe base.

Para o relato e discussão dos resultados optou-se pela sequencia na qual os mesmos foram inseridos no modelo binomial o qual determinou os fatores e a sua importância na ocorrência ou não de contusões nas carcaças bovinas.

Com relação ao sexo, das 2.221 fêmeas abatidas 1.418 (64%) apresentaram pelo menos uma lesão (4.331 lesões). Dos 2.217 machos abatidos 987 (44%) apresentaram pelo menos uma contusão (2.267 lesões). Da mesma forma Nicholson (2008) observou serem as fêmeas mais susceptíveis a sofrerem lesões em relação a machos relatando porcentagens de carcaças contundidas entre 65,8% e 50,8% para fêmeas e machos, respectivamente. Diferenças mais marcantes foi relatado por Roeber et al. (2001), na qual, 88,2% das fêmeas apresentaram pelo menos uma lesão contra 52,9% encontrado nos machos.

Os resultados obtidos neste estudo demonstraram ter o sexo maior influência entre as variáveis analisadas sobre a proporção de animais contundidos assim como para o total de lesões nas carcaças (Figura1, Tabela 3). Pela análise OD (Tabela 2), é possível estimar em relação ao sexo que, considerando as demais variáveis

constantemente os machos, possuem 58% menos chances de apresentarem contusões em relação às fêmeas, e quando contundidos, as médias preditas pelo modelo para o total de lesões nas carcaças são 30 e 49 lesões respectivamente, para machos e fêmeas (Tabela 3), perfazendo um aumento em número de contusões de 63,3% nas fêmeas.

Tabela 3 - Médias de lesões para as variáveis independentes que apresentaram efeito significativo sobre número total de lesões nas carcaças de bovinos.

Variável	Classes					
	Macho	Fêmea	-	-	-	-
Sexo	30 a	49 b	-	-	-	-
Viagem, minutos	<120	121 a 180	181 a 240	241 a 300	301 a 360	>361
	38 b	31 a	41 bc	44 bc	30 a	50 c
Densidade, kg/m²	<370	371 a 400	401 a 430	>430	-	-
	34 a	37 b	52 c	33 a	-	-
Manejo, notas	Bom	Regular	Ruim	-	-	-
	34 ab	48 b	34 a	-	-	-
Distância, km	<100	101 a 200	201 a 300	>300	-	-
	44 bc	31 a	44 c	36 ab	-	-
Desembarque, minutos	<30	31>60	61>90	91>120	>120	-
	32 a	38 b	37 b	46 c	40 bc	-
Mangueira, notas	Bom	Regular	Ruim	-	-	-
	37 b	45 c	33 a	-	-	-
Caminhão, tipo	Carreta	Truck	Julieta Peq	Julieta	Julieta G	-
	32 a	36 a	38 a	39 a	48 b	-

^{a,b,c}, na mesma linha indicam diferenças ($P < 0,05$) entre as classes pelo teste de Tukey.

A maior chance de contusões em carcaças de fêmeas em comparação à machos possivelmente esteja relacionado a maior reatividade de fêmeas em relação à machos (MENEZES, 2014), maior idade de abate de fêmeas (VAZ et al., 2012), maior peso e tamanho corporal com saliências ósseas proeminentes (REBAGLIAT et al., 2008), tendo as mesmas piores conformações de carcaças (PASCOAL et al., 2009) ocasionadas pelas restrições alimentares durante os ciclos produtivos (VAZ & LOBATO, 2010) e ainda a maior presença de aspás nos animais as quais são causadoras de contusões (GHEZZI et al., 2008).

O comportamento mais reativo de fêmeas foi atribuído por Hard & Hansen (1985) a componentes hormonais, uma vez que a interação entre hormônios femininos apresenta maior flutuação que hormônios produzidos pelo macho (testosterona), que apresenta maior estabilidade, estando os pontos mais altos de reatividade significativamente correlacionados com a ocorrência de lesões ($r=0,99$; MINKA & AYO, 2007). Desta forma, a maior reatividade de fêmeas poderia resultar

em dificuldade de manejo como tentativas de fuga durante o embarque, batidas contra as tábuas das instalações e como consequência, fadiga muscular resultaria em quedas no piso do caminhão e pior qualidade do produto carne (MACH et al., 2008).

Em contrapartida, Mach et al. (2008) ao avaliaram pH mensurado 24 horas após o abate de 5.494 carcaças de bovinos e classificando em $\text{pH} < 5.8$ e $\text{pH} > 5.8$, verificaram ser o sexo fator de influência sobre o pH, de modo que os machos apresentaram 2,14 vezes mais chances de apresentar $\text{pH} > 5.8$, justificando os resultados em função da raça e dos animais seriam provenientes de confinamento, fatores que influenciam pH (BIANCHINI et al., 2007), podendo ter havido confundimento da análise entre estas variáveis.

Diante disso, o fato das fêmeas destinadas ao abate sofrerem mais contusões é fator determinante da desvalorização do preço em relação ao macho, pois além de perdas econômicas para a cadeia produtiva (ASSIS et al., 2011; RESENDE-LAGO et al., 2011) normalmente são animais de idade avançada, os quais pela reatividade sofrem mais com os estresses pré-abate originando o produto final de pior qualidade ao consumidor, com menos maciez e durabilidade (ROÇA, 2002).

A densidade de carga é fator determinante de contusões nas carcaças bovinas (TARRANT & GRANDIN, 1993; TARRANT et al., 1992; TARRANT, 1990). Os resultados demonstram um comportamento cúbico quanto à chance de um animal se contundir ou não, quando analisamos densidades de cargas classificadas a cada 30 kg/animal começando com valores até 370 kg, mantendo as demais variáveis constantes. A Dens3 (401 a 430 kg/m^2) demonstrou ser a mais crítica para o bem-estar dos animais com 44% a mais de chances de se contundirem em relação a Dens1 (até 370 kg/m^2). Os menores riscos de contusões foram proporcionados pelas Dens2 (371 a 400 kg/m^2) e Dens4 (acima de 431 kg/m^2), onde ambas apresentaram menores chances de contusões comparadas a Dens1 com valores de 34 e 24%, respectivamente (Tabela 2).

Quando avaliado pelo total de contusões, a Dens4 apresentou menor média de lesões, diferindo da Dens2 e Dens3, porém sem diferir da Dens1 (Tabela 3). Estes resultados demonstram serem as cargas extremamente folgadas ($< 370 \text{ kg/m}^2$) ou muito carregadas ($> 430 \text{ kg/m}^2$) as menos causadoras do número total de contusões nas carcaças bovinas, o que discorda da teoria, que quanto mais carregado os

caminhões maiores os números de contusões nos animais. Este fato se deve provavelmente em partes devido a cargas ditas “folgadas” os animais mesmo se desequilibrando durante a viagem possuem área para reequilibrar-se e nas quedas possuem superfície livre para levantar evitando serem pisoteados pelos demais animais do grupo.

Por outro lado, em altas densidades (Dens4) o equilíbrio dos animais é maior evitando áreas livres nas quais possam ocorrer quedas, fato este que em cargas elevadas praticamente inviabiliza a levanta dos animais. Outro fator de extrema importância para evitar os estresses de viagens é cargas excessivamente altas em densidade nos dias de temperaturas extremas de calor, causando mal estar nos animais durante a viagem com perdas na qualidade da carcaça e da carne (SCHWARTZKOPF-GENSWEIN et al., 2012; MINKA & AYO, 2008). Os riscos de lesões parecem estar mais associados à manutenção do equilíbrio dos animais dentro da gaiola do veículo (TARRANT, 1990).

A faixa de peso acima de 430 kg/m^2 foi considerada alta densidade por Tarrant & Grandin (1993) os quais determinam a disponibilidade de $1,11 \text{ m}^2$ para 500 kg de peso corporal, ou $450,45 \text{ kg/m}^2$. No entanto, Valdés (2002), não observou diferenças sobre a proporção de lesões e a qualidade das carcaças em termos de pH comparando cargas de 400 com 500 kg/m^2 , porém em viagens de curta distância.

Por um lado utilizar altas densidades pode prejudicar a qualidade da viagem através de que, sob tais condições, o gado tende a cair devido à redução da mobilidade dos animais, impedindo que os mesmos possam tomar orientação preferida que permita maior segurança (TARRANT & GRANDIN 1993). Por outro lado, cargas baixas também aumentam os riscos de ocorrência desses mesmos problemas, gerando grande influência na falta de apoio e equilíbrio dentro do veículo (TARRANT et al., 1992). Desta forma, seriam necessárias melhores observações do comportamento dos animais durante o transporte, contabilizando animais caídos e associando-os às densidades para obter melhores conclusões a respeito do espaço que melhor comporte os animais minimizando as perdas por lesões, devendo-se talvez além da densidade também considerar o número de animais embarcados em cada compartimento de carga (em função da variação do espaço disponível ser variável), uma vez que isso altera os riscos de hematomas nas carcaças (GONZÁLEZ et al., 2012).

A variável tempo de duração das viagens do transporte dos animais mostrou comportamento similar com a variável densidade de carga na chance de ocorrer de contusões nas carcaças bovinas, com queda (46%) e aumento (63%) significativo no transcorrer da terceira hora e após seis horas de viagens, respectivamente (Tabelas 1 e 2).

Com relação ao número total de lesões, viagens acima de três horas foram as que ocasionaram maiores números de contusões, tendo maiores valores com viagens superiores às seis horas. As classes de menores tempos de deslocamento em viagens foram menos prejudiciais a perdas por contusões nas carcaças. Trabalhando com a chance dos animais se contundirem e o número de contusões, verifica-se serem as mesmas ocasionadas no início da viagem ou até mesmo antes do embarque devido aos maus tratos realizados no manejo dos sistemas produtivos, na pesagem, ou no embarque, tendo um período de estabilização de ocorrência vindo a aumentar com o passar do tempo de deslocamento (GALLO et al., 2000).

Segundo Tarrant (1990) existem outros fatores associados no transporte, não necessariamente o tempo, de maior relevância no que tange ao bem-estar dos animais, ou seja, viagens curtas em condições precárias exerce maior influência comparada a jornadas longas com boas condições. Desta forma, verificou-se um risco de lesões nas primeiras horas da viagem, podendo as mesmas estar associadas ao fato de os animais estarem mais agitados nos primeiros momentos do embarque, menos equilibrados aos movimentos dentro da gaiola de transporte, com maiores predisposições a escorregões e quedas que, futuramente levaram às contusões e machucaduras.

Maiores contusões com o aumento do tempo de viagem se devem ao aumento da fadiga muscular, que deixa os animais mais susceptíveis a caírem, chocar-se com as laterais das gaiolas da carroceria, ou mesmo ocorrerem quedas durante o desembarque, em função do desgaste da viagem possibilitando machucaduras pelas regiões que apoiam nas grades do piso das gaiolas e também pelo fato de serem pisoteados por os demais animais do grupo.

Não necessariamente o tempo isoladamente seja um causador de contusões nas carcaças bovinas como tipo de veículo, experiência dos motoristas (acelerações, freadas e guinadas bruscas), condições das estradas (curvas, buracos, estradas de chão) e, cabendo mencionar ainda, as características e

comportamento dos animais (presença de aspás, estado nutricional) durante a viagem (RAMSAY et al., 1976; GRANDIN, 1993; 1997; GALLO et al., 2000; GALLO & TADICH, 2008;).

O tempo de desembarque refere-se ao período no qual, os animais permanecem dentro dos veículos, sendo compreendido desde a pesagem do caminhão após a chegada ao frigorífico até o desembarque propriamente dito. Desta forma, ocorrem variações de tempo neste período, principalmente, em função do número de caminhões que já estão aguardando desembarque e do tempo que os mesmos demoram em tal função, ou ainda a problemas de logísticas, falta de mangueiras higienizadas e de mão de obra para alocação direta dos mesmos. Durante tal período de confinamento, é normal que os animais se movimentam dentro do veículo possivelmente procurando uma saída batendo uns contra os outros ou contra as paredes dos veículos e, conseqüentemente, aumentando os riscos de ocorrência de lesões.

As chances de contusões considerando as demais variáveis constantes aumentaram para todos os tempos de desembarque comparados a menor espera de 30 minutos em 23, 14, 38 e 28%, respectivamente, para cada 30 minutos a mais na espera para descarregamento, embora não significativa para tempos entre 61 e 90 minutos e tempos maiores de 120 minutos ($P > 0,05$). Isso demonstra serem os menores tempos mais eficientes em relação aos demais, por apresentar menores chances de contusões, aumentando com valores intermediários de tempos de desembarques e após períodos mais longos na espera do desembarque, o estresse da viagem tende a diminuir e a socialização entre os animais de forma a se acalmarem novamente, com tendências a diminuir a ocorrência de contusões.

As características comportamentais de bovinos durante o pré-abate são bons indicadores de bem-estar dos animais e o tempo de embarque pode ser utilizado pelos transportadores para prever os cuidados que serão necessários durante o transporte, onde animais com maior tempo de embarque e desembarque resultaram em maior correlação ($r = 0.998$) com número de lesões nas carcaças (MINKA & AYO, 2008), podendo estas reações dos animais ser amenizada por diferentes fatores associando maior facilidade de embarque para fazendas com rampa de carregamento conforme recomendações (GRANDIN, 1996) e o contato com pessoas

e o desembarque associado ao tipo de veículo do transporte, tempo de viagem e a mistura de animais não familiarizados antes do embarque (MOUNIER et al., 2006).

O descarte da variável distância do modelo binomial pode ser justificado pela maior importância dada pelo modelo ao tempo, não tendo a mesma influência sobre a ocorrência ou não de contusões em carcaças bovinas. Porém a variável distância influenciou sobre o número total de contusões sendo incluída no modelo de família Poisson, com diferenças significativas entre as médias nas diferentes distâncias de transporte, no entanto estes resultados não apresentaram aumento gradativo das lesões com aumento da distância conforme era esperado (Tabela 3), comportando de maneira similar ao tempo de viagem.

Segundo Franco (2013), nem sempre a distância está diretamente relacionada com o tempo de viagem, podendo variar de acordo com a topografia do terreno e as condições das estradas, além de particularidades da propriedade rural (estradas com muitas porteiras para serem abertas). A distância segundo González et al. (2012) não reflete com precisão o momento em que os animais foram confinados em um veículo que inclui a espera para partir após o carregamento, em trânsito e períodos fixos, bem como à espera do desembarque. Outro fator a ser considerado é que apesar das estradas apresentarem certa uniformidade na pavimentação, existem determinadas regiões mais montanhosas com maior número de curvas e aclives, os quais, sem dúvida geram maior estresse e fadiga aos animais. Além destes fatos, a procedência dos rebanhos desde as regiões com diferentes sistemas de produção ou topografia dos terrenos, não necessariamente a distância percorrida no transporte dos lotes, representam fatores de risco para presença de contusões (GHEZZI et al., 2008).

De Andrade et al. (2008) observaram terem as maiores frequências de lesões os animais transportados por distâncias relativamente curtas (50 e 70 Km), porém sendo grande parte em estradas não-pavimentadas. Joaquim (2002) observou que as condições da estrada são fatores importantes, sob o aspecto de bem-estar animal, sendo que animais transportados por longas distâncias em estradas não-pavimentadas apresentam, na prática, alta incidência de contusões, como resultado dos solavancos, freadas e desvios bruscos a que estão sujeitos os caminhões boiadeiros. O fato da distância também se comportar de forma cúbica reforça a hipótese de que muitas contusões são ocasionadas antes ou no momento do

embarque, pois seria de se esperar aumentos das mesmas associadas a maiores distâncias e tempos de viagens.

Independente do tipo de caminhão utilizado todos causaram alguma contusão nos bovinos. Quando avaliado as chances de ocorrer ou não a contusão os valores foram de 9,0, 28,0, 52,0 e 60,0% a mais para Julieta Pequena ($P>0,05$), Julieta Normal ($P>0,05$), Julieta Grande ($P<0,05$) e Truck ($P<0,05$), respectivamente, em relação à carreta comum, sendo somente os dois últimos superiores aos demais. Já quando avaliado o numero total de contusões a Julieta Grande foi superior com 50,0, 33,3, 26,3 e 23,1%, em relação à Carreta, Truck, Julieta Pequena e Julieta Normal, respectivamente, não havendo diferença entre estes.

A significância da maior proporção de ocorrer contusão e o maior número de contusões totais nas carcaças transportadas nos veículos Julieta Grande, podem ser explicados, em partes, pelo fato de veículos mais longos possuírem o efeito de deslocamento centrífugo maior, ocasionado pela maior distância da região onde o veículo é tracionado, no caso a dianteira, o que provocaria maior vibração aos animais (GHEZZI et al., 2008) e também pelo formato de veículo sendo mais longo, com mais subdivisões e, conseqüentemente, maior quantidade de portas para o deslocamento dos animais no embarque e desembarque. Estas portas divisórias dos compartimentos dos veículos possuem dimensões diminuídas em relação a largura da carroceria do veículo, pontos estes causadores de lesões (KUHLE, 2013).

O fato do veículo Truck ter a maior chance de contundir os animais pode ocorrer em função do grande número de viagens, quando comparado com os demais veículos e também pela facilidade de locomoção do mesmo, embora a logística seja em função do número de animais, pode ter sido sorteado a fazer as viagens de piores acessos. Era de se esperar que caminhões menores como o caso do Truck contundirem menos as carcaças, quando comparados com veículos articulados, em função de um provável maior controle do motorista em relação à carga, pois se evidencia de forma melhor os trancos da estrada em veículos menores e ou sem reboques. Franco (2013) além relatar fatores relacionados ao alto número de hematomas, em carretas “com dois pisos” e “Romeu e Julieta” houve um maior número de animais deitados (provavelmente devido à instabilidade proporcionada por estes veículos durante a viagem) e de quedas no desembarque.

Por ocasião do carregamento dos animais, as avaliações, tanto as condições de mangueiras bem como o manejo empregado aos animais, se comportaram de forma semelhante com a chance de animais se contundirem aumentando quando o manejo passa de bom a regular e diminuindo quando comparado ao ruim, sendo a comparação com a classificação ruim diferente ($P < 0,05$) somente nas avaliações das mangueiras. Este comportamento não era o esperado visto serem os manejos e as instalações causadores comprovados de contusões em bovinos (KUHL, 2013), podendo os resultados ser explicados, em partes, pelos poucos relatos de casos de maus manejos e más condições de instalações com 9,86 e 16,90%, respectivamente. A chance da ocorrência de contusões aumenta quando os manejos e as condições das mangueiras pioram de boas para regular são de 37 e 29%, respectivamente. Estes dados sinalizam para que os sistemas produtivos invistam em melhores instalações, bem como na capacitação dos seus funcionários, os quais diminuiriam as perdas econômicas geradas a cadeia produtiva da carne bovina.

Na avaliação das contusões totais ocasionadas nas carcaças, manejos e mangueiras ditas “regulares” causaram, respectivamente, 41,2 e 21,6% mais contusões quando comparados as classificações boas. A presença de cães, manejo dos bovinos nas mangueiras e a presença de pontas de madeiras, onde ocorrem batidas dos animais, são fatores predisponente da ocorrência de contusões em bovinos (KUHL, 2013), podendo as mesmas serem amenizadas através da adoção de normas de manejos e treinamentos do pessoal envolvido (BERTOLINI et al., 2012). Paranhos da Costa et al., (2002) estimam que 64% das contusões observadas no abate ocorrem nas propriedades e estão frequentemente associados a problemas de embarque, em função de instalações ruins e mão de obra despreparada. Outro fator a ser considerado, embora não avaliado no presente estudo, são as demais contusões ocorridas durante o transporte e na planta frigorífica devido a reatividade dos animais que após sofrerem maus tratos ou serem contundidos passando a sentir dor sendo mais reativos a presença do homem nas vistorias de viagem ou nas mangueiras, os quais se aglomeram e se chocam novamente nas instalações ou carrocerias dos caminhões (GRANDIN, 2014).

CONCLUSÕES

Carcaças bovinas sofrem contusões nos diversos manejos realizados no pré-abate influenciadas de diferentes formas pelo sexo, densidade de carga, tempo e distância de viagem, manejos e condições nas instalações, tipo de veículos, devendo os mesmos serem mais bem estudados para melhor identificar e quantificar as causas das lesões em carcaças.

O sexo dos animais é o fator de maior importância na ocorrência proporcional e numérica das contusões, devendo ser revisto manejos diferenciados e amenizadores das perdas em fêmeas bovinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, D. R.; REZENDE-LAGO, N.C.M.; MARCHI, P. G. F.; D'AMATO C. C. Perdas diretas ocasionadas por abscessos e hematomas em carcaças de bovinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, V. 51, n. 110, 2011.

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

BIANCHINI, W.; SILVEIRA, A.C.; JORGE, A.M.; ARRIGONI, M.B.; MARTINS, C.L.; RODRIGUES, E.; HADLICH, J, C.; ANDRIGHETTO, C. Efeito do grupo genético sobre as características de carcaça e maciez da carne fresca e maturada de bovinos superprecoces. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 2109-2117, 2007 (suplemento).

BOISSY, A. Fear and fearfulness in animals. **Quarterly Review Of Biology**, n. 70, p. 165–191, 1995.

BROWNING, R.; LEITE-BROWNING, M.L. Comparative stress responses to short transport and related events in Hereford and Brahman steers. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 2, p. 957-969, 2013.

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

DOBSON, A. J. An Introduction to Generalized Linear Models. London: Chapman and Hall, 1990.

FERREIRA, J.L. CAVALCANTE, T.V.; MARINHO, J.P.; LOPES, F.B.; MINHARRO, S. Influência Do Manejo Pré-abate na produção de carne bovina no município de Araguaína, Tocantins. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Ano VIII, n. 15, Julho de 2010, Periódicos Semestral.

FRANCO, Mariana Resende. 2013. **Caracterização do transporte rodoviário de bovinos de corte e efeitos no bem-estar animal e na qualidade das carcaças**. 2013. 87 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.

GALLO, C. Transporte e bem-estar animal. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v.11, p.70-79, 2008 (suplemento 1).

GALLO, C.; PÉRES, S.; SANHUEZA, C.; GASIC, J. Efectos del tiempo de transporte de novillos previo al Faenamamiento sobre el comportamiento, las pérdidas de peso y Algunas características de la canal. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v.32, n.2, p.157-170, 2000.

GALLO, C.; TADICH, B.N. Bienestar animal y calidad de carne durante los manejos previos al faenamamiento en bovinos. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.9, n.10, p.1695-7504, 2008.

GHEZZI, M.D.; ACERBI, R.; BALLERIO, M.; REBAGLIATI, J.E.; DIAZ, M.D.; BERGONZELLI, P.; CIVIT, D.; RODRÍGUEZ, E.M.; PASSUCCI, J.A.; CEPEDA, R.; SAÑUDO, M.E.; COPELLO, M.; SCORZIELO, J.; CALÓ, M.; CAMUSSI, E.; BERTOLI, J.; ABA, M.A. Evaluacion de las practicas relacionadas con el transporte terrestre de hacienda que causan perjuicios economicos en la cadena de ganados y carnes. **Sítio Argentino de Produção Animal**, n.5, 2008.

GOMIDE, L.A.M; RAMOS, E. M.; FONTES, P.R. Tecnologia de abate e tipificação de carcaças. 2 ed. Viçosa: UFV, 336p, 2014.

GONZÁLEZ, L. A.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K.S.; BRYAN, M.; SILASI, R.; BROWN, F. Relationships between transport conditions and welfare outcomes during commercial long haul transport of cattle in North America. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 10, p. 3640-3651, 2012 a.

GRANDIN, T. Animal welfare and society concerns finding the missing link. **Meat Science**, n. 98, p. 461-469, 2014.

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

GRANDIN, Temple. Animal welfare in slaughter plants. In: Annual Conference of American Association of Bovine Practitioners. 1996 .Fort Collins, Colorado-USA, 1996, p. 22-26.

GRANDIN, T. 1993. **Livestock handling and transport**. CABI, UK.

HÅRD, E.; HANSEN, S. Reduced fearfulness in the lactating rat. **Physiology & behavior**, v. 35, n. 4, p. 641-643, 1985.

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

KUHL, Fernanda Nobre. 2013. **Práticas de manejo na fase ante mortem de bovinos para identificação de pontos críticos à qualidade da carne**. 2013. 68 F. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Programa de pós-graduação em zootecnia, Pelotas.

LA LAMA, G. C.; WILMER, M.; SEPÚLVEDA, S.; VILLARROEL, M.; MARÍA, G. A. Attitudes of meat retailers to animal welfare in Spain. **Meat Science**, n. 95, p. 569-575, 2013.

MACH, N.; BACH, A.; VELARDE, A.; DEVANT M. Association between animal, transportation, slaughterhouse practices, and meat pH in beef. **Meat Science**, v. 78, n. 3, p. 232-238, 2008.

MENEZES, Leonardo de Melo. **Temperamento, comportamento ao parto e desempenho de bovinos de corte de diferentes genótipos**. 2014. 76 f. Tese (Doutorado em Produção Animal). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Programa de pós-graduação em zootecnia, Pelotas, 2014.

MINKA, N. S.; AYO, J. O. Effects of loading behaviour and road transport stress on traumatic injuries in cattle transported by road during the hot-dry season. **Livestock Science**, v. 107, n. 1, p. 91-95, 2007.

MOUNIER, L.; DUBROEUCQ, H.; ANDANSON, S.; VEISSIER, I. Variations in meat pH of beef bulls in relation to conditions of transfer to slaughter. **Journal of Animal Science**, v. 84, n. 6, p. 1567-1576, 2006.

NICHOLSON, John David Whitson. **National Market Cow And Bull Beef Quality Audit-2007: A Survey Of Producer-Related Defects**. 2008. 150 f. Dissertação (Master of Science in Animal Science) - Office of Graduate Studies, Texas A&M University, College Station, 2008.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R., COSTA E SILVA, E.V., CHIQUITELLI NETO, M. E ROSA, M.S. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: F.da S. Albuquerque (org.) **Anais do XX Encontro Anual de Etologia**, p. 71-89, Sociedade Brasileira de Etologia: Natal-RN, 2002.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; ZUIN, L.F.S.; PIOVESAN, U. Avaliação preliminar do manejo pré-abate de bovinos do programa de qualidade de carne bovina do Fundeprec. : Relatório Técnico 21 pp, 1998.

PASCOAL, L.L.; LOBATO, J.F.P.; RESTLE, J.; VAZ, R. Z.; VAZ, F. N. Meat yield of culled cow and steer carcasses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, p. 2230-2237, 2009.

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

RAMSAY, W.R.; H.R.C. MEISCHKE; B. ANDERSON. The effect of tipping of horns and interruption of journey on bruising in cattle. **Australian Veterinary Journal**, n. 52, p. 285-286, 1976.

REBAGLIATI, J; E.; BALLERIO, M.; ACERBI, R.; DIAZ, M.; ALVAREZ, M.M.; BIGATTI, F.; CRUZ J.A.; SCITELLI, L.; ERGONZELLI, P. GONZALEZ, C.; CIVIT, D.; GHEZZI M.D. Evaluación de las prácticas ganaderas en bovinos que causan perjuicios económicos en plantas frigoríficas de la República Argentina (2005). **Redvet- Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 9, n. 10B, p. 1-40, 2008.

RENNER, Rafaél Moraes. 2005. **Fatores que afetam o comportamento, transporte, manejo e sacrifício de bovino**. 2005. Tese (Especialização em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

REZENDE-LAGO, N. C. M.; D'AMATO, C. C.; MARCHI, P. G. F. Perdas econômicas por abscessos e hematomas em carcaças de bovinos. **Revista Eletrônica da Univar**, n. 6, p. 154–157, 2011.

ROÇA, R.O. Abate humanitário de bovinos. In: I CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE. 02 de setembro à 15 de outubro de 2002, Concórdia, **Anais...** University of Contestado - UnC - Concordia Unit - Concordia - SC – Brazil; Embrapa Pantanal - Corumba – MS, 2002.

ROEBER, D. L.; MIES, P.D.; SMITH, C.D.; BELK, K.E.; FIELD, T.G.; TATUM, J.D.; SCANGA, J.A.; SMITH, G.C. National market cow and bull beef quality audit-1999: a survey of producer-related defects in market cows and bulls. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 3, p. 658-665, 2001.

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.

TARRANT, P.V. Transportation of cattle by road. **Applied Animal Behaviour Science**, n. 28, p. 153-170, 1990.

TARRANT, P.V., GRANDIN, T., Cattle transport. In: Grandin, T. Ed., *Livestock Handling and Transport* Cab Ā. International, Wallingford, UK, pp. 109–126, 1993.

TARRANT, P.V.; KENNY, F.J.; HARRINGTON, D.; MURPHY, M. Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density on physiology,

behaviour and carcass quality. **Livestock Production Science**, n. 30, p. 223-238, 1992.

VALDÉS, Andres Marcelo. **Efectos de dos densidades de carga y dos tiempos de transporte sobre el peso vivo, rendimiento de la canal y presencia de contusiones en novillos destinados al faenamiento**. 2002. Trabalho de conclusão de curso (Titulo de Medico Veterinario). Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 2002.

VAZ, F.N.; VAZ, R.Z.; PASCOAL, L.L.; PACHECO, P.P.; MIOTTO, F.R.C.; TEIXEIRA, N.P. Análise econômica, rendimentos de carcaça e dos cortes comerciais de vacas de descarte 5/8 hereford 3/8 nelore abatidas em diferentes graus de acabamento. **Ciência Animal Brasileira**, n. 3, v. 13, p. 338-345, 2012.

VAZ, R.Z.; LOBATO, J.F.P. Efeito da idade do desmame no desenvolvimento de novilhas de corte até os 14/15 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 2, p. 289-298, 2010.

VEREABLES, W. N.; RIPLEY, B. D. (2002). *Modern applied statistics with S*. Springer Science & Business Media.

WICKHAM, S. L.; COLLINS, T.; BARNES, A. L. et al. Qualitative behavioral assessment of transport-naïve and transport-habituated sheep. **Journal of Animal Science**, n. 90, p. 4523-4535, 2012.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas relacionados ao bem-estar dos animais ocorrem, em sua maior parte, durante o pré-abate tornando necessário identificar os pontos críticos responsáveis pelas principais perdas ocorridas e tomar medidas que visem a redução das perdas tanto em quantidade como em qualidade das carcaças e carne.

Os dados deste estudo permitiram primeiramente, identificar a ordem de importâncias dos fatores avaliados sobre a ocorrência de lesões nas carcaças, ou seja, possibilitou hierarquizar as variáveis de maior influência no aparecimento das contusões. Neste sentido, o objetivo foi cumprido, pois obtivemos informações dos principais fatores de risco podendo servir como material de apoio para elaboração de técnicas logísticas e de manejo a serem implementadas na rotina das práticas de pré-abate por parte dos frigoríficos, condutores, produtores e todo pessoal encarregado no manejo dos animais.

Desta forma, os dados mostraram necessidade de tomar cuidado especial com as fêmeas durante o pré-abate, pois além de apresentar maior susceptibilidade na ocorrência de lesões ainda representam aproximadamente 47% dos bovinos abatidos no Brasil. Além disso, ficou evidente que a distância de viagem não reflete diretamente no tempo podendo, este último, ser utilizado com maior eficácia pelos condutores no planejamento da viagem visando melhorias no bem-estar dos animais.

A coleta de dados teve início, por questões logísticas, no manejo de embarque dos animais, ou seja, os mesmos já haviam passado pelo processo de recolhida dos poteiros para as mangueiras e, em muitas vezes, pelo aparte dos mais gordos ou de maior interesse de compra pela indústria. Desta forma, há a necessidade, ficando como sugestão para futuros trabalhos, da realização de um estudo de fazenda mais detalhado devido às diversas realidades de manejo que possivelmente exerçam influência sobre os riscos de contusões.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Leonel Augusto Martins. 2005. **Manejo pré-abate de bovinos: aspectos comportamentais e perdas econômicas por contusões**. 2005. 95 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

ANUALPEC - Anuário da Pecuária Brasileira. 1. ed. São Paulo: Instituto FNP. 2014.

ASSIS, D. R.; REZENDE-LAGO, N.C.M.; MARCHI, P. G. F.; D'AMATO C. C. Perdas diretas ocasionadas por abscessos e hematomas em carcaças de bovinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, V. 51, n. 110, 2011.

BARBALHO, Patrícia Cruz 2007. **Avaliação de programas de treinamento em manejo racional de bovinos em frigoríficos para melhoria do bem-estar animal**. 2007. 70 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

BARBOSA SILVEIRA, I.D.; FISCHER, V.; WIEGAND, M.M. Temperamento em bovinos de corte: Métodos de medida em diferentes sistemas productivos. **Archivos de Zootecnia**, n. 57: p. 321-332, 2008.

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

BIANCHINI, W.; SILVEIRA, A.C.; JORGE, A.M.; ARRIGONI, M.B.; MARTINS, C.L.; RODRIGUES, E.; HADLICH, J, C.; ANDRIGHETTO, C. Efeito do grupo genético sobre as características de carcaça e maciez da carne fresca e maturada de bovinos superprecoces. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 2109-2117, 2007 (suplemento).

BOISSY, A. Fear and fearfulness in animals. **Quarterly Review Of Biology**, n. 70, p. 165–191, 1995.

BRAGGION, M.; SILVA, R. A. M. S. 2004. Quantificações de Lesões em carcaças de bovinos abatidos em frigoríficos no pantanal Sul-mato-grossense. Comunicado técnico nº45 Corumbá - MS. Disponível em: <www.embrapa.br/artigos/cot45.pdf> Acessado em: 13 de agosto de 2014.

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. Disponível em: <www.embrapa.br/artigos/cot45.pdf> Acessado em: 20 de maio de 2013.

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

BROWNING, R.; LEITE-BROWNING, M.L. Comparative stress responses to short transport and related events in Hereford and Brahman steers. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 2, p. 957-969, 2013.

CANÉN, S.M.H. Práticas de manejo dos animais no embarque e transporte, sua influência na qualidade da carne: perdas econômicas no Uruguai. Disponível em: <http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/pdf/stella1.pdf>. Acessado em: 13 de agosto de 2014.

CIVEIRA, M.P.; RENNER, R.M.; VARGAS, R.E.S.; RODRIGUES, C.N. Avaliação do bem-estar animal em bovinos abatidos para consumo em frigorífico do Rio Grande do Sul. **Veterinária em Foco**, v.4, n.1, p.5-11, 2006.

CLAUDIO, Leandro del Grande. 2012. **Fatores associados à injúria muscular em bovinos abatidos e suas relações com enzimas Séricas e qualidade da carcaça**. 2012. 81 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

DARIO, R. H. Z. 2008. Avaliação do bem-estar animal de bovinos abatidos em frigorífico de Bauru-SP. IV Simpósio de Ciências da Unesp - Dracena e V Encontro de Zootecnia - Dracena. Dracena. Set.

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

DOBSON, A. J. An Introduction to Generalized Linear Models. London: Chapman and Hall, 1990.

Euclides, V.P.B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: II Simcorte - simpósio de produção de gado de corte: O encontro do boi verde amarelo, Viçosa MG, 14 a 17 de junho de 2001.

FAUCITANO, L. 2000. Efeitos do manuseio pré-abate sobre o bem-estar e sua influência sobre a qualidade da carne. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DA CARNE SUÍNA, 2000, Concórdia. Anais...Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p.55-75. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 69).

FELÍCIO, P.E. 1997. Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina. Disponível em: <http://www.fea.unicamp.br/arquivos/Fatoresqueinfluenciamaqualidadedacarnebovina.pdf> Acessado em: 15 de setembro, 2014.

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.

FERREIRA, J.L. CAVALCANTE, T.V.; MARINHO, J.P.; LOPES, F.B.; MINHARRO, S. Influência Do Manejo Pré-abate na produção de carne bovina no município de Araguaína, Tocantins. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Ano VIII, n. 15, Julho de 2010, Periódicos Semestral.

FRANCO, Mariana Resende. 2013. **Caracterização do transporte rodoviário de bovinos de corte e efeitos no bem-estar animal e na qualidade das carcaças.** 2013. 87 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.

FAWC – Farm Animal Welfare Council. Five Freedoms.

GALLO, C. Transporte e bem-estar animal. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v.11, p.70-79, 2008 (suplemento 1).

GALLO, C.; TADICH, B.N. Bienestar animal y calidad de carne durante los manejos previos al faenamiento en bovinos. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.9, n.10, p.1695-7504, 2008.

GALLO, C.; ESPINOSA, M.A.; GASIC, J. Efectos del transporte por camión durante 36 horas con y sin Periodo de descanso sobre el peso vivo y algunos aspectos de Calidad de carne en bovinos. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v. 33, n. 1, p. 43-53, 2001.

GALLO, C.; PÉRES, S.; SANHUEZA, C.; GASIC, J. Efectos del tiempo de transporte de novillos previo al Faenamiento sobre el comportamiento, las pérdidas de peso y Algunas características de la canal. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v.32, n.2, p.157-170, 2000.

GHEZZI, M.D.; ACERBI, R.; BALLERIO, M.; REBAGLIATI, J.E.; DIAZ, M.D.; BERGONZELLI, P.; CIVIT, D.; RODRÍGUEZ, E.M.; PASSUCCI, J.A.; CEPEDA, R.; SAÑUDO, M.E.; COPELLO, M.; SCORZIELO, J.; CALÓ, M.; CAMUSSI, E.; BERTOLI, J.; ABA, M.A. Evaluacion de las practicas relacionadas con el transporte terrestre de hacienda que causan perjuicios economicos en la cadena de ganados y carnes. **Sítio Argentino de Produção Animal**, n.5, 2008.

GIL, C.O.; NEWTON, K.G. Microbiology of DFD beef. In: The Problem of Dark-cutting in Beef (Hood, D.E. & Tarrant, P.V. eds.). Martinus Nijhoff, The Hague, p. 305-321, 1981.

GIL, J.I.; DURÃO, J.C. Manual de inspeção sanitária de carnes. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1985. 563p.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P.R. Tecnologia de abate e tipificação de carcaças. 2 ed. Viçosa: UFV, 336p, 2014.

GONZÁLEZ, L. A.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K.S.; BRYAN, M.; SILASI, R.; BROWN, F. Factors affecting body weight loss during commercial long haul transport of cattle in North America. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 10, p. 3630-3639, 2012 a.

GONZÁLEZ, L. A.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K.S.; BRYAN, M.; SILASI, R.; BROWN, F. Space allowance during commercial long distance transport of cattle in North America. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 10, p. 3618-3629, 2012 b.

GONZÁLEZ, L. A.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K.S.; BRYAN, M.; SILASI, R.; BROWN, F. Relationships between transport conditions and welfare outcomes during commercial long haul transport of cattle in North America. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 10, p. 3640-3651, 2012 c.

GONZÁLEZ, L. A.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K.S.; BRYAN, M.; SILASI, R.; BROWN, F. Benchmarking study of industry practices during commercial long haul transport of cattle in Alberta, Canada. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 10, p. 3606-3617, 2012 d.

GRANDIN, T. Animal welfare and society concerns finding the missing link. **Meat Science**, n. 98, p. 461-469, 2014.

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

GRANDIN, Temple. Animal welfare in slaughter plants. In: Annual Conference of American Association of Bovine Practitioners. 1996. Fort Collins, Colorado-USA, 1996, p. 22-26.

GRANDIN, T. 1993. **Livestock handling and transport**. CABI, UK.

HÅRD, E.; HANSEN, S. Reduced fearfulness in the lactating rat. **Physiology & behavior**, v. 35, n. 4, p. 641-643, 1985.

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

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

KUHL, Fernanda Nobre. 2013. **Práticas de manejo na fase ante mortem de bovinos para identificação de pontos críticos à qualidade da carne**. 2013. 68 F. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Programa de pós-graduação em zootecnia, Pelotas.

LA LAMA, G. C.; WILMER, M.; SEPÚLVEDA, S.; VILLARROEL, M.; MARÍA, G. A. Attitudes of meat retailers to animal welfare in Spain. **Meat Science**, n. 95, p. 569–575, 2013.

LEITE, Claudesina Rodrigues. 2010. **Bem-estar animal no manejo pré-abate de bovinos e alterações da carne**. 2010. 47 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

MACH, N.; BACH, A.; VELARDE, A.; DEVANT M. Association between animal, transportation, slaughterhouse practices, and meat pH in beef. **Meat Science**, v. 78, n. 3, p. 232-238, 2008.

MATIC, M. A. 1997. **Contusiones en canales bovinas y su relación con el transporte**. Tese (Medicina Veterinária). Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia, Chile.

MENEZES, Leonardo de Melo. **Temperamento, comportamento ao parto e desempenho de bovinos de corte de diferentes genótipos**. 2014. 76 f. Tese (Doutorado em Produção Animal). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Programa de pós-graduação em zootecnia, Pelotas, 2014.

MINKA, N. S.; AYO, J. O. Effects of loading behaviour and road transport stress on traumatic injuries in cattle transported by road during the hot-dry season. **Livestock Science**, v. 107, n. 1, p. 91-95, 2007.

MORAES, Hugo Ribeiro. 2012. **Contusões e pH de carcaças de bovinos transportados por diferentes distâncias no verão e inverno**. 2012. 35 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

MOUNIER, L.; DUBROEUCQ, H.; ANDANSON, S.; VEISSIER, I. Variations in meat pH of beef bulls in relation to conditions of transfer to slaughter. **Journal of Animal Science**, v.84, n.6, p.1567-1576, 2006.

NICHOLSON, John David Whitson. **National Market Cow And Bull Beef Quality Audit-2007: A Survey Of Producer-Related Defects**. 2008. 150 f. Dissertação (Master of Science in Animal Science) - Office of Graduate Studies, Texas A&M University, College Station, 2008.

NYS CATTLE HEALTH ASSURANCE PROGRAM BEEF QUALITY ASSURANCE MODULE. Market Cow and Bull Quality –Impact on the Beef Industry. Disponível em <http://nyschap.vet.cornell.edu/module/beefquality/section1/BQA%20Trifold.pdf> Acessado em 16 de setembro, 2005.

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

PARANHOS DA COSTA, M.J.R., COSTA E SILVA, E.V., CHIQUITELLI NETO, M. E ROSA, M.S. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: F.da S. Albuquerque (org.) **Anais do XX Encontro Anual de Etologia**, p. 71-89, Sociedade Brasileira de Etologia: Natal-RN, 2002.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; ZUIN, L.F.S.; PIOVESAN, U. Avaliação preliminar do manejo pré-abate de bovinos do programa de qualidade de carne bovina do Fundepec. : Relatório Técnico 21 pp, 1998.

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

PASCOAL, L.L.; LOBATO, J.F.P.; RESTLE, J.; VAZ, R. Z.; VAZ, F. N. Meat yield of culled cow and steer carcasses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, p. 2230-2237, 2009.

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

PIGHIN, D.G.; DAVES, P.; GRIGIONI, G; PAZOS, A.; CECONI, I.; MENDEZ, D.; BUFFARINI, M.; SANCHO, A.; GONZALEZ, C. Effect of slaughter handling conditions and animal temperament on bovine meat quality markers. **Archivos de Zootecnia**, v. 62, p. 399-409, 2013.

RAMSAY, W. R.; H. R. C. MEISCHKE; B. ANDERSON. The effect of tipping of horns and interruption of journey on bruising in cattle. **Australian Veterinary Journal**, n. 52, p. 285-286, 1976.

REBAGLIATI, J; E.; BALLERIO, M.; ACERBI, R.; DIAZ, M.; ALVAREZ, M.M.; BIGATTI, F.; CRUZ J.A.; SCITELLI, L.; ERGONZELLI, P. GONZALEZ, C.; CIVIT, D.; GHEZZI M.D. Evaluación de las prácticas ganaderas en bovinos que causan perjuicios económicos en plantas frigoríficas de la República Argentina (2005). **Redvet- Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 9, n. 10B, p. 1-40, 2008.

RENNER, Rafaél Moraes. 2005. **Fatores que afetam o comportamento, transporte, manejo e sacrifício de bovino**. 2005. Tese (Especialização em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

REZENDE-LAGO, N. C. M.; D'AMATO, C. C.; MARCHI, P. G. F. Perdas econômicas por abscessos e hematomas em carcaças de bovinos. **Revista Eletrônica da Univar**, n. 6, p. 154–157, 2011.

ROÇA, R.O. Abate humanitário de bovinos. In: I CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE. 02 de setembro à 15 de outubro de 2002, Concórdia, **Anais...** University of Contestado - UnC - Concordia Unit - Concordia - SC – Brazil; Embrapa Pantanal - Corumba – MS, 2002.

ROÇA, R.O. Abate humanitário: manejo ante-mortem. **Revista Tec Carnes**, v.3, n.1, p.7-12, 2001.

ROEBER, D. L.; MIES, P.D.; SMITH, C.D.; BELK, K.E.; FIELD, T.G.; TATUM, J.D.; SCANGA, J.A.; SMITH, G.C. National market cow and bull beef quality audit-1999: a survey of producer-related defects in market cows and bulls. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 3, p. 658-665, 2001.

SANDOVAL, M.L. 2007. **Estudios de las contusiones presentes em canales de bovinos procedentes de ferias e predios faenados em el frigorifico Temuco**. Trabalho de conclusão de curso (Título de Médico Veterinário), Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Católica, Temuco, Chile.

SANTOS, A. M.; MOREIRA, M. D. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas abatidas em um matadouro-frigorífico do triângulo mineiro e suas perdas econômicas. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/download/6247/7819>>. Acessado em: 30 de maio de 2013.

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.

SEPÚLVEDA, N.; GALLO, C.; ALLENDE, R. Importancia Del Bienestar Animal en Producción Bovina. In: XX Reunión ALPA. Archivo Latinoamericano de Producción Animal, Appa-Cusco, Peru.v. 15, 2007. (Suplemento 1).

SHORTHOSE, W.R. 1989. Dark-cutting in beef and sheep carcasses under the different environment of Australia. In: Proceedings of an Australian Workshop. **Australian Meat and Livestock Research and Development Corp. Sydney South**, p.68-73.

SILVA, J.A.; PATARATA, L.; MARTINS, C. Influence of ultimate pH on bovine meat tenderness during ageing. **Meat Science**, v.52, n.4, p. 453-459, 1999.

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.

TARRANT, P.V., GRANDIN, T., Cattle transport. In: Grandin, T. Ed., *Livestock Handling and Transport* Cab Ā. International, Wallingford, UK, pp. 109–126, 1993.

TARRANT, P.V. Transportation of cattle by road. **Applied Animal Behaviour Science**, n. 28, p. 153-170, 1990.

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

TARRANT, P.V. 1989. Animal behaviour and environment in the dark-cutting condition. In: Proceedings of na Australian Workshop. Australian Meat and Live-stock Research and Development Corp. Sydney South, p.8-18.

TARRANT, Vivion.; GRANDIN, Temple. Cattle transport. In: Grandin, T. *Livestock handling and transport*. 2.ed. Oxon: Cabi, 2000, p.151-173.

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.

VALDÉS, Andres Marcelo. **Efectos de dos densidades de carga y dos tiempos de transporte sobre el peso vivo, rendimiento de la canal y presencia de contusiones en novillos destinados al faenamiento.** 2002. Trabalho de conclusão de curso (Titulo de Medico Veterinario). Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 2002.

VAZ, F.N.; VAZ, R.Z.; PASCOAL, L.L.; PACHECO, P.P.; MIOTTO, F.R.C.; TEIXEIRA, N.P. Análise econômica, rendimentos de carcaça e dos cortes comerciais de vacas de descarte 5/8 hereford 3/8 nelore abatidas em diferentes graus de acabamento. **Ciência Animal Brasileira**, n. 3, v. 13, p. 338-345, 2012.

VAZ, R.Z.; LOBATO, J.F.P. Efeito da idade do desmame no desenvolvimento de novilhas de corte até os 14/15 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 2, p. 289-298, 2010.

VENEABLES, W. N.; RIPLEY, B. D. (2002). Modern applied statistics with S. Springer Science & Business Media.

WARNER, R.D., FERGUSON, D.M., MCDONAGH, M.B.; CHANNON, H.A.; COTTRELL, J.J.; DUNSHEA, F.R. Acute exercise stress and electrical stimulation influence the consumer perception of sheep meat eating quality and objective quality traits. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 45, p. 553–560, 2005.

WARRISS, P. D. The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 28, n. 1, p. 171-186, 1990.

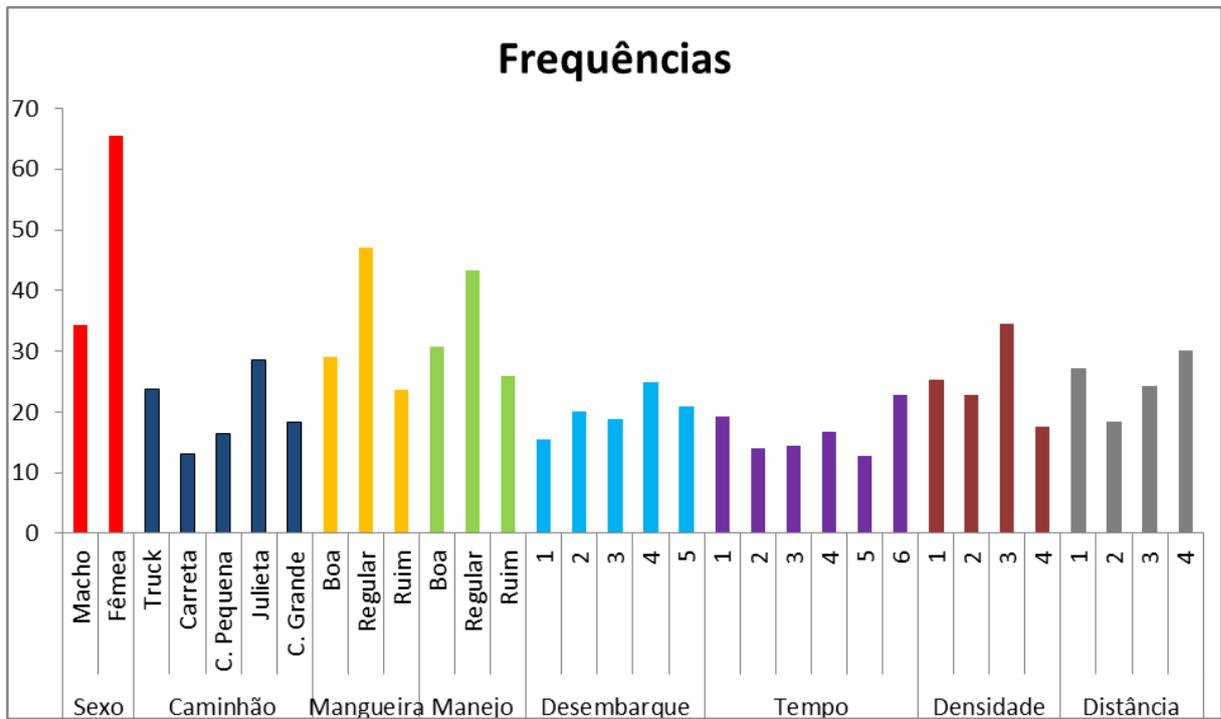
WICKHAM, S. L.; COLLINS, T.; BARNES, A. L. et al. Qualitative behavioral assessment of transport-naïve and transport-habituated sheep. **Journal of Animal Science**, n. 90, p. 4523-4535, 2012.

Anexos

Anexo A - Dados observados: Variáveis, classes, número de animais, contusões por regiões da carcaça, total, por animal e frequência.

VARIÁVEIS	Classes	Número de animais	Regiões da carcaça					TOTAL	Lesão por Animal	Frequência de lesões
			Quadril	Traseiro	Costela	Dianteiro	Lombo			
SEXO	Macho	2217	621	268	533	274	571	2267	1,02	34,40
	Fêmea	2221	1261	892	822	616	740	4331	1,95	65,60
	Total	4438	1882	1160	1355	890	1311	6598	2,97	100,00
CAMINHÃO	Truck	1635	800	561	575	424	552	2912	1,78	23,68
	Carreta	443	142	77	92	37	87	435	0,98	13,05
	J. Peq	742	238	147	201	118	212	916	1,23	16,41
	Julieta	145	88	55	58	47	64	312	2,15	28,60
	J. Gran	1473	614	320	429	264	396	2023	1,37	18,26
	Total	4438	1882	1160	1355	890	1311	6598	7,52	100,00
MANGUEIRA	Boa	2470	963	513	696	468	719	3359	1,36	29,15
	Regular	971	621	443	397	281	393	2135	2,20	47,12
	Ruim	997	298	204	262	141	199	1104	1,11	23,73
	Total	4438	1882	1160	1355	890	1311	6598	4,67	100,00
MANEJO	Boa	2344	950	471	642	398	646	3107	1,33	30,78
	Regular	1545	771	584	580	394	548	2877	1,86	43,24
	Ruim	549	161	105	133	98	117	614	1,12	25,97
	Total	4438	1882	1160	1355	890	1311	6598	4,31	100,00
TEMPO DE DESEMBARQUE (MINUTOS)	1	1428	567	305	342	176	349	1739	1,22	15,57
	2	1037	449	320	323	203	327	1622	1,56	20,00
	3	890	354	225	246	226	252	1303	1,46	18,72
	4	538	291	202	208	152	193	1046	1,94	24,86
	5	545	221	108	236	133	190	888	1,63	20,84
	Total	4438	1882	1160	1355	890	1311	6598	7,82	100,00
TEMPO (MINUTOS)	1	723	350	152	306	196	236	1240	1,72	19,23
	2	707	239	139	190	157	153	878	1,24	13,92
	3	990	321	230	268	181	283	1283	1,30	14,53
	4	471	207	153	113	107	124	704	1,49	16,76
	5	731	265	120	181	63	198	827	1,13	12,68
	6	816	500	366	297	186	317	1666	2,04	22,89
	Total	4438	1882	1160	1355	890	1311	6598	8,92	100,00
DENSIDADE (KG/M ²)	1	1117	527	328	311	232	330	1728	1,55	25,13
	2	1466	612	364	417	236	421	2050	1,40	22,72
	3	776	436	315	331	268	297	1647	2,12	34,48
	4	1079	307	153	296	154	263	1173	1,09	17,66
	Total	4438	1882	1160	1355	890	1311	6598	6,15	100,00
DISTÂNCIA (KM)	1	1251	555	311	492	365	348	2071	1,66	27,25
	2	1315	376	248	289	202	352	1467	1,12	18,36
	3	1029	471	283	313	168	285	1520	1,48	24,32
	4	843	480	318	261	155	326	1540	1,83	30,07
	Total	4438	1882	1160	1355	890	1311	6598	6,08	100,00

Anexo B - Dados observados: Frequência de lesões nas carcaças de acordo com as variáveis independentes.



Anexo C - Planilha de coleta de dados de transporte e pré-abate.

TRANSPORTE SILVERADO

Controle de Entrega de Animais Nº 11036

Caminhão Placas: INP7107 Data: 27.05.09

PRODUTOR	NOME
<u>PEDRO K. BURIN</u>	<u>FRIG. SILVA</u>
LOCALIZAÇÃO	ENDEREÇO
<u>BUTUI</u>	<u>BR 392 KM 08</u>
MUNICÍPIO	MUNICÍPIO
<u>S. BORJA</u>	<u>Sta. MARIA</u>
Nº NOTA FISCAL	CNPJ/CPF
<u>488736</u>	
CNPJ/CPF	INSCRIÇÃO
<u>34977147049</u>	
INSCRIÇÃO	QUANTIDADE DE ANIMAIS
<u>1571085211</u>	<u>26 BOVINOS</u>

Km Saída: 208327 Km Chegada: 208601 Km Final: 274
 Km Chão Percorrido: 13 Quantidade de Pessoas no Carregamento: 04

Condições das Mangueiras: Boa Regular Ruim
 Condições do tempo: Boa Regular Ruim
 Condições da Estrada: Boa Regular Ruim
 Condições de Manejo na Fazenda: Boa Regular Ruim

Caminhão Atolou: Sim Não
 Gado Carregado em 01 único Embarcador: SIM

Hora da Chegada na Fazenda: 09:00 Saída: 10:40
 Hora de Chegada no Frigorífico ou Destino: 16:00 Saída: _____

Comportamento dos Animais na Viagem: BOIS COM ASPAS AGUDA
VINHAM ASPANDO OS OUTROS ATE DEITAR

Na Descarga os Animais Desceram Normalmente: Sim Não

Obs. Complementares: DEITOU DIVERSOS ANIMAIS
POR SEREM ASPADOS POR OUTROS

Ass. Motorista: [Assinatura] [Assinatura]
 Ass. Responsável: _____
 Tel: GRÁFICA - Fone: 3252-7911 100 Tlx 3x50 - 09301 a 14300 - 05/08

