

Fatores que afetam o bem-estar de bovinos durante o período pré-abate

Mendonça, F.S.¹@; Vaz, R.Z.¹; Costa, O.A.D.¹; Gonçalves, G.V.B.¹ e Moreira, S.M.¹

¹Departamento de Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS. Brasil.

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Abate humanitário.
Estresse pré-abate.
Frigorífico.
Transporte

ADDITIONAL KEYWORDS

Fridge.
Humane slaughter.
Pre-slaughter stress.
Transport.

INFORMACIÓN

Cronología del artículo.
Recibido/Received: 18.03.2015
Aceptado/Accepted: 03.03.2016
On-line: 11.06.2016
Correspondencia a los autores/Contact e-mail:
fabiozoo@bal.com.br

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 Europeia, 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 produtivi-

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.

Factors affecting beef cattle welfare during pre-slaughter period

SUMMARY

The beef production chain has evolved in the last few years towards the differentiation of the quality of its products. Production systems started to generate differentiated products, forcing the packing plants to pay premiums for quality. However, the quality of the finished products may be impaired by logistic and management issues. The main quality problem causing losses in the packing plant is carcass bruising, as such carcasses need to be removed from the processing line, resulting in carcass yield and quality losses. Bruising is caused when the animal is still alive by poor pre-slaughter management, poor facility design, and by individual animal characteristics. However, such lesions are identified only after the hide is removed, and it is difficult to determine when they were caused. In this study, a literature review was carried out to identify the main causes of carcass bruising in beef cattle during the pre-slaughter period focusing on critical points related to farm management, transportation, lairage, pre-slaughter fasting, and animal characteristics.

vidade, 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, sendo está última, uma grande preocupação 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 o produto final, pois o consumidor está cada vez mais interessado em saber a origem do produto que está consumindo. 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), devendo-se 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 hematomas 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, acarretarem prejuízos também no 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 jejum 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 para os produtores (Assis *et al.*, 2011; Resende-Lago *et al.*, 2011). A remuneração paga a estes é através do peso das carcaças, realizado ao final da toailete das mesmas, após a retirada de todas as lesões e alterações que apresentarem 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).

As contusões em bovinos são inerentes do processo, porém cabe a pesquisa 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 de separações e/ou agrupamentos de animais), e 6) mudanças nas condições climáticas (Warriss, 1990; Ferguson e 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 (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 e alimentação, observação dos animais e 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 e 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, Huertas-Canén (2000), assegurou ser a utilização de choque elétrico responsável por 57% das lesões. 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*, eviden-

ciando 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 em regimes especiais para animais que se neguem ao deslocamento, não sendo recomendado a sua utilização em situações de tempos maiores de que dois segundos e não devendo ser utilizados em áreas sensíveis, como genital, anal, úbere cabeça e olhos, devendo a voltagem ser inferior a 50 volts (Gomide *et al.*, 2014).

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.

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 do comportamento humano e dos animais em três frigoríficos, antes e após treinamento, sobre manejo racional com objetivo de avaliar seus efeitos sobre o bem-estar animal. Neste estudo, houve efeito significativo do treinamento dos funcionários para a maioria das variáveis estudadas, com reduções no uso do bastão elétrico, número de animais conduzidos por lote e ocorrências de vocalizações dos animais.

A forma de conduzir os caminhões está relacionada a cada pessoa e, cuidados durante o transporte, monitoramento 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: inferior a dois, entre dois e cinco e, superior a cinco anos de experiência. Estes autores não observaram diferenças ($p > 0,05$) 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 menor experiência (≤ 5 anos) perderam mais peso (3% 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.

Uma viagem truculenta, em estradas esburacadas, por exemplo, com muitos solavancos, paradas e arrancadas repentinas, causam estresse e 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, em bovinos, 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 anaeróbio e produzir ácido láctico capaz de fazer baixar o pH a 5,5 nas 24 horas *post mortem* (Felicio, 1997). Segundo Tarrant (1989) a carne resultante deste processo terá pH superior a 5,8, proporcionando às proteínas musculares uma alta capacidade de retenção de água porém, a carne será mais escura, com vida de prateleira mais curta. Segundo Newton e Gil (1981), isto se dá porque, na ausência de ácido láctico 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-cuttingbeef* (carne bovina de corte escuro) ou DFD (*dark, firm and dried*, ou escura, firme e seca).

TRANSPORTE

O transporte dos bovinos, desde a propriedade até 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 (Swanson e Morrow-Tesch, 2001; Adzitey, 2011; Romero *et al.*, 2013).

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 e 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 consequente 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 e 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 (600 Kg/m²), média (400 Kg/m²) e baixa (200 Kg/m²) (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; González *et al.*, 2012b).

Valdés (2002) ao trabalhar com 120 novilhos de mesma procedência, genótipo, peso, grau de cobertura de gordura, idade transportados por 16 horas, obteve 42 e 56% de carcaças contundidas para densidades de 400 Kg/m² e 500 Kg/m², respectivamente, ou seja, acréscimo de seis pontos percentuais com aumento de 100 Kg de carga animal. Do mesmo modo De Andrade *et al.* (2008), avaliando as condições de transporte de 121 bovinos no Pantanal Mato-grossense com distâncias variando desde 20 à 471 km, 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 de carga inferior. 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 ao agrupamento 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 e Grandin (1993) qualificam como densidade de carga alta, a disponibilidade de 1,11 m² 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 número 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 traçado, no caso a dianteira, o que provocaria maior vibração aos animais. Estes fatos se acentuam com a má conservação das paredes laterais do veículo e do piso, assim como as subdivisões, sendo estas menores em relação a largura da carroceria, aumentando as chances de batidas principalmente na região da escápula e do quadril dos animais, constituindo um fator de risco (Ghezzi *et al.*, 2008). Estes autores observaram que animais transpor-

tados 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, um decréscimo de 10,26%.

Outro fator que deve ser considerado na etapa de transporte é o tempo ou 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% de animais lesionados, demonstrando redução do bem-estar animal e qualidade de carcaça.

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 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: inferior e superior a 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 (distâncias relativamente curtas).

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.

Rebagliati *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 100 km houve acréscimo de animais lesionados, chegando a 46,57% e se manteve em 45,9% em distâncias superiores a 300 km. 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 70 km, 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 animal 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; OIE, 2014). Existem diferenças de temperamento, tanto entre como intra raças bovinas (Grandin, 1997).

Com relação as diferenças intra raças, Pighin *et al.* (2013) classificaram 60 bovinos da raça Angus 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: com descanso e sem descanso. No estudo em questão, os animais pertencentes ao grupo agitados, apresentaram diminuição no teor de glicogênio muscular ($p < 0,05$), independentemente da gestão aplicada. Além disso, o pH final mensurado 24 horas *post-mortem* no músculo *longissimus dorsi*, foi mais baixo no grupo calmos em relação aos agitados.

Minka e Ayo (2007) observaram diferenças significativas do tempo de embarque e desembarque de animais de três raças *Bos indicus* e analisaram alta correlação ($r = 0,99$) 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, 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 os animais ao desembarque classificando como: *manco*, quando havia comprometido no caminhar dos animais; *caído*, como incapacidade do animal de mover-se dos compartimentos do caminhão e *morto*, quando a 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 frequência 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 devem-se ao maior tamanho corporal, condições anatômicas caracterizadas por saliências ósseas e delgada ou ausência de gordura subcutânea nas vacas em relação às demais categorias.

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 2 468 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 maiores foram relatadas 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 5679 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 o agrupamento 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 ou mais produtores, ou com animais da mesma propriedade, porém criados em espaços diferentes. Franco (2013) indica que, sobre esta última condição, seja improvisado o agrupamento dos animais alguns dias antes do embarque, a fim de que 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 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 aspados nesta categoria, evidenciando-se esta característica entre raças a ocorrência de lesões decresceu acompanhado pela diminuição do tamanho dos chifres e a ausência dos mesmos (Minka e Ayo, 2007). Maior incidência de lesões em animais adultos com relação aos jovens, provavelmente se devem pelo elevado peso e tamanho corporal, provocando conseqüentemente, 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, b, c, d). Segundo a OIE (2014), entre os animais inaptos para viajar incluem: os que estão enfermos, lesionados, debilitados ou cansados; os que não podem permanecer em pé sem ajuda; os com cegueira total; os que se movimentam com sofrimento; recém nascidos com umbigo sem cicatrização; gestantes que se encontram nos 10% final de gestação; fêmeas que deram à luz nas últimas 48 horas; animais cuja condição física não suportaria as condições climáticas previstas para viagem.

CONTUSÕES: NÚMERO, GRAU E LOCAL DA CARÇAÇA

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, foi constatado que 80% das carcaças de vacas apresentavam lesões, sendo a maioria múltiplas (Braggion e 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. Ainda no Chile, Strappini *et al.* (2013), relataram que de 53 carcaças oriundas de vacas leiteiras de descarte, 37 apresentaram um total de 78 contusões, tendo o lombo maior proporção de lesões (29,4), principalmente na parte caudal do lombo (83,3%).

O primeiro projeto de bem-estar animal instaurado no Uruguai por Huertas-Canén (2000), pelo período de dois anos, coletou dados de entrevistas com caminhoneiros, observações de desembarque sendo que o choque foi responsável por 57% das lesões. Neste trabalho das 30 314 carcaças, 12 969 (48%) apresentaram pelo menos uma lesão, sendo estas predominantemente no traseiro (65%), seguido por lesões no costilhar, dianteiro e zona dorsal com valores de 14, 12 e 9%, respectivamente.

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. Morais (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 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. Números ainda superiores, foram relatados por De Andrade *et al.* (2008) em que a incidência aproximou-se dos 85% das carcaças de bovinos abatidos no Pantanal Sul-Matogrossense. Neste estudo, a remoção dos tecidos afetados resultaram perda de 0,5 Kg de carne por animal, dados semelhantes relatado por Morais (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\$ 10,00 e a média de perda devido à contusão no toalete por animal é 0,5 Kg, a perda por animal seria R\$ 5,00.

Além do número de contusões e a localização das mesmas na carcaça, alguns países (Argentina, Brasil, Chile e Uruguai) 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, no entanto apenas no Chile este sistema é obrigatório sendo re-

baixadas as carcaças que apresentam contusões de grau II e III nos programas de avaliações de carcaças (Strappini *et al.*, 2009). 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.

Strappini *et al.* (2010) avaliando fatores de risco no pré-abate de bovinos como características dos animais, estações climáticas anuais, métodos de comercialização e tempo de espera em dois frigoríficos relataram, respectivamente para contusões de grau I, II e III, a proporção de 18,82; 0,93 e 0,01% no frigorífico I e 7,50; 1,05 e 0,03% no frigorífico II. Mais recentemente, Strappini *et al.* (2013) observaram maior proporção de contusões de grau I (80,8%) em vacas leiteiras de descarte no Chile.

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%) está 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 26,08%) e grau II de 35,58; 3,73; 7,46 e 3,23% (média de 13%) 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.

O manejo inadequado com os 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.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida, L.A.M. 2005. Manejo pré-abate de bovinos: aspectos comportamentais e perdas econômicas por contusões. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal. 95 p.
- ANUALPEC - Anuário da Pecuária Brasileira. 2014. 1. ed. Instituto FNP. São Paulo.
- Assis, D.R.; Rezende-Lago, N.C.M.; Marchi, P.G.F. e D'Amato, C.C. 2011. Perdas diretas ocasionadas por abscessos e hematomas em carcaças de bovinos. *Rev Port Cienc Vet*, 110: 47-51.
- Adzitey, F. 2011. Effect of pre-slaughter animal handling on carcass and meat quality. *Int Food Res J*, 18: 256-263.
- Barbalho, P.C. 2007. Avaliação de programas de treinamento em manejo racional de bovinos em frigoríficos para melhoria do bem-estar animal. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal. 70 p.
- Barbosa Silveira, I.D.; Fischer, V. e 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. e 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. *Rev Bras Saúde Prod Anim*, 13: 850-859.
- Braggion, M. e 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. www.embrapa.br/artigos/cot45.pdf (13-08-2014).
- Broom, D.M. 2005. The effects of land transport on animal welfare. *Rev Sci Tech OIE*, 24: 683-691.
- Browning, R. and Leite-Browning, M.L. 2013. Comparative stress responses to short transport and related events in Hereford and Brahman steers. *J Anim Sci*, 91: 957-969.
- Civeira, M.P.; Renner, R.M; Vargas, R.E.S. e Rodrigues, C.N. 2006. Avaliação do bem-estar animal em bovinos abatidos para consumo em frigorífico do Rio Grande do Sul. *Vet Foco*, 4: 5-11.
- Claudio, L.G. 2012. Fatores associados à injúria muscular em bovinos abatidos e suas relações com enzimas Séricas e qualidade da carcaça. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 81 pp.
- Dario, R.H.Z. 2008. Avaliação do bem-estar animal de bovinos abatidos em frigorífico de Bauru-SP. IV Simpósio de Ciências da Unesp e V Encontro de Zootecnia. Dracena, SP.
- De Andrade, E.N; Silva, R.A.M.S; Roça, R.O; Silva, L.A.C; Gonçalves, H.C. e Pinheiro, R.S.B. 2008. Ocorrência de lesões em carcaças de bovinos de corte no pantanal em função do transporte. *Ciênc Rural*, 38: 1991-1996.
- Faucitano, L. 2000. Efeitos do manuseio pré-abate sobre o bem-estar e sua influências sobre a qualidade da carne. In: Conferência Virtual Internacional sobre Qualidade da Carne Suína, 2000, Concórdia. Anais... Embrapa Suínos e Aves. Concórdia. Documentos, 69. pp. 55-75.

- Felicio, P.E. 1997. Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina. <http://www.fea.unicamp.br/arquivos/fatoresqueinfluenciamqualidadedacarnebovina.pdf> (15-09-2014).
- Ferguson, D.M. and Warner, R.D. 2008. Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants. *Meat Sci*, 80: 12-19.
- Ferreira, J.L.; Cavalcante, T.V; Marinho, J.P; Lopes, F.B. e Minharro, S. 2010. Influência Do Manejo Pré-abate na produção de carne bovina no município de Araguaína, Tocantins. *Rev Cient Elet Med Vet*, 15: 1679-7353.
- Franco, M.R. 2013. Caracterização do transporte rodoviário de bovinos de corte e efeitos no bem-estar animal e na qualidade das carcaças. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal. 87 pp.
- Gallo, C. 2008. Transporte e bem-estar animal. *Ciênc Vet Tróp*, 11: 70-79.
- Gallo, C.; Espinosa, M.A. y 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 Med Vet*, 33: 43-53.
- Gallo, C.; Pérez, S.; Sanhueza, C. y Gasic, Y.J. 2000. Efectos del tiempo de transporte de novillos previo al faenamiento sobre el comportamiento, las pérdidas de peso y algunas características de la canal. *Arch Med Vet*, 32: 157-170.
- Gallo, C. y Tadich, B.N. 2008. Bienestar animal y calidad de carne durante los manejos previos al faenamiento en bovinos. *Rev Cient Elet Med Vet*, 9: 1695-7504.
- 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. y 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 Prod Anim*, 5: 01-29.
- González, L.A.; Schwartzkopf-Genswein, K.S.; Bryan, M.; Silasi, R. and Brown, F. 2012 a. Factors affecting body weight loss during commercial long haul transport of cattle in North America. *J Anim Sci*, 90: 3630-3639.
- González, L.A.; Schwartzkopf-Genswein, K.S.; Bryan, M.; Silasi, R. and Brown, F. 2012 b. Space allowance during commercial long distance transport of cattle in North America. *J Anim Sci*, 90: 3618-3629.
- González, L.A.; Schwartzkopf-Genswein, K.S.; Bryan, M.; Silasi, R. and 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*, 90: 3640-3651.
- González, L.A.; Schwartzkopf-Genswein, K.S.; Bryan, M.; Silasi, R. and Brown, F. 2012 d. Benchmarking study of industry practices during commercial long haul transport of cattle in Alberta, Canada. *J Anim Sci*, 90: 3606-3617.
- Grandin, T. 1996. Animal welfare in slaughter plants. In: Annual Conference of American Association of Bovine Practitioners. Fort Collins, Colorado-USA, pp. 22-26.
- Grandin, T. 1997. Assessment of stress during handling and transport. *J Anim Sci*, 75: 249-257.
- Huertas-Canén, S.M. Práticas de manejo dos animais no embarque e transporte, sua influência na qualidade da carne: perdas econômicas no Uruguai. http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/pdf/stella1.pdf (13-08-2014).
- Joaquim, C.F. 2002. Efeitos da distância de transporte em parâmetros post-mortem de carcaças bovinas. Dissertação (Mestrado em Vigilância Sanitária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista. Botucatu. 79 pp.
- Knowles, T.G. 1999. A review of the road transport of cattle. *Vet Record*, 144: 197-201.
- Kuhl, F.N. 2013. Práticas de manejo na fase ante mortem de bovinos para identificação de pontos críticos à qualidade da carne. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Programa de pós-graduação em zootecnia. Pelotas. 68 pp.
- Leite, C.R. 2010. Bem-estar animal no manejo pré-abate de bovinos e alterações da carne. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 47 pp.
- Mach, N.; Bach, A.; Velarde, A. and Devant, M. 2008. Association between animal, transportation, slaughterhouse practices, and meat pH in beef. *Meat Sci*, 78: 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. and 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. *Livest Sci*, 107: 91-95.
- Morais, H.R. 2012. Contusões e pH de carcaças de bovinos transportados por diferentes distâncias no verão e inverno. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 35 pp.
- Mounier, L.; Dubroeuq, H.; Andanson, S. and Veissier, I. 2006. Variations in meat pH of beef bulls in relation to conditions of transfer to slaughter. *J Anim Sci*, 84: 1567-1576.
- Newton, K.G. and Gill, C.O. 1981. The microbiology of DFD fresh meats: A review. *Meat Sci*, 5: 223-232.
- Nicholson, J.D.W. 2008. National Market Cow And Bull Beef Quality Audit-2007: A Survey of Producer-Related Defects. 150 f. Dissertação (Master of Science in Animal Science). Office of Graduate Studies. Texas A & M University. College Station.
- Beef Quality Assurance Module. 2005. Market Cow and Bull Quality – Impact on the Beef Industry. <https://ahdc.vet.cornell.edu/programs/NYSCHAP/docs/BQATrifold.pdf> (10/03/2015).
- OIE (Office International des Epizooties). World Organization for Animal Health. 2014. Terrestrial Animal Health Code. Chapter 7, 3.7. Guidelines for the transport of animals by land 2014. OIE (Office International des Epizooties).
- Oliveira, C.B.; Bartoli, C.E. e Barcelos, J.O.J. 2008. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. *Ciênc Rural*, 38: 2092-2096.
- Paranhos da Costa, M.J.R.; Silva, E.V.C.; Neto, M.C. e 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. Sociedade Brasileira de Etologia. Natal-RN. pp. 71-89.
- Petroni, R.; Bürger, K.P.; Gonzalez, P.O.; Rossi, G.A.M.; Vidal-Martins, A.M.C. e Aguilár, C.E.G. 2013. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas em frigorífico. *Rev Bras Saúde Prod Anim*, 14: 478-484.
- Pascolo, L.L.; Vaz, F.N.; Vaz, R.Z.; Restle, J.; Pacheco, P.S. e 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. *Rev Bras de Zootecn*, 40: 82-92.
- Pighin, D.G.; Daves, P.; Grigioni, G.; Pazos, A.; Ceconi, I.; Mendez, D.; Buffarini, M.; Sancho, A. and Gonzalez, C. 2013. Effect of slaughter handling conditions and animal temperament on bovine meat quality markers. *Arch Zootec*, 62: 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. y Ghezzi M.D. 2008. Evaluación de las prácticas ganaderas en bovinos que causan perjuicios económicos en plantas frigoríficas de la República Argentina (2005). *Redvet. Rev Electrón Vet*, 9: 1-40.
- Renner, R.M. 2005. Fatores que afetam o comportamento, transporte, manejo e sacrifício de bovino. Tese (Especialização em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Rezende-Lago, N.C.M.; D'Amato, C.C. e Marchi, P.G.F. 2011. Perdas econômicas por abscessos e hematomas em carcaças de bovinos. *Interdiscip Rev Eletrônica UNIVAR*, 6: 154-157.
- Rocha, R.O. 2002. Abate humanitário de bovinos. In: I Conferência virtual global sobre produção orgânica de bovinos de corte. Embrapa Pantanal. Corumba-MS. Brazil.

- Roça, R.O. 2001. Abate humanitário: manejo ante-mortem. *Rev Tec Carnes*, 3: 7-12.
- Roeber, D.L.; Mies, P.D.; Smith, C.D.; Belk, K.E.; Field, T.G.; Tatum, J.D.; Scanga, J.A. and 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 Anim Sci*, 79: 658-665.
- Romero M.H.; Uribe-Velásquez, L.F.; Sánchez, J.A. and la Lama, M.G.C. 2013. Risk factors influencing bruising and high muscle pH in Colombian cattle carcasses due to transport and pre-slaughter operations. *Meat Sci*, 95: 256-263.
- Sandoval, N. 2007. Estudios de las contusiones presentes em canales de bovinos procedentes de ferias e prédios faenados em el frigorífico Temuco. Memoria de Título. Escuela de Medicina Veterinária. Universidad Católica. Temuco. Chile.
- Swanson, J.C. and Morrow-Tesch, J. 2001. Cattle transport: Historical, research, and future perspectives. *J Anim Sci*, 79: 102-109.
- Schwartzkopf-Genswein, K.S.; Faucitano, L.; Dadgar, S.; Shand, P.; González, L.A. and 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*, 92: 227-243.
- Sepúlveda, N.; Gallo, C. y Allende, R. 2007. Importancia del Bienestar Animal en Producción Bovina. XX Reunión ALPA. Appa-Cusco. Peru. *Arch Latinoam Prod Anim*, 15: 127-132.
- Shorthose, W.R. 1988. Dark-cutting meat in beef and sheep carcasses under the different environments of Australia. In: Dark-cutting in Cattle and Sheep. Proc Australian Workshop Australian Meat & Livestock R & D Corp. pp. 68-74.
- Silva, J.A.; Patarata, L. and Martins, C. 1999. Influence of ultimate pH on bovine meat tenderness during ageing. *Meat Sci*, 52: 453-459.
- Strappini, A.C.; Metz, J.H.M.; Gallo, C.B. and Kemp, B. 2009. Origin and assessment of bruises in beef cattle at slaughter. *Animal*, 3: 728-736.
- Strappini, A.C.; Frankena, K.; Metz, J.H.M.; Gallo, B. and Kemp, B. 2010. Prevalence and risk factors for bruises in Chilean bovine carcasses. *Meat Sci*, 86: 859-864.
- Strappini, A.C.; Metz, J.H.M.; Gallo, C.; Frankena, K.; Vargas, R.; De Freslon, I. and Kemp, B. 2013. Bruises in culled cows: when, where and how are they inflicted? *Animal*, 7: 485-491.
- Tarrant, P.V. 1989. Animal behaviour and environment in the dark-cutting condition. In: Proceedings of an Australian Workshop. Australian Meat and Livestock Research and Development Corp. Sydney South, pp. 8-18.
- Tarrant, P.V. and Grandin, T. 1993. Cattle transport. In: Grandin, T. Livestock Handling and Transport. 1. ed. Cabi International. Wallingford. UK. pp. 109-126.
- Tarrant, P.V. and Grandin, T. 2000. Cattle transport. In: Grandin, T. Livestock handling and transport. 2. ed. Cabi. Oxon. pp. 151-173.
- Tarrant, P.V.; Kenny, F.J. and 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*, 24: 209-222.
- Valdes, 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 Anim Behaviour Sci*. 28: 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. *Aust J Exp Agric*, 45: 553-560.