

INSENSIBILIZAÇÃO DE BOVINOS ABATIDOS NO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE E OCORRÊNCIA DE LESÕES EM CARÇAÇAS ¹

ERNANI NERY ANDRADE,¹ ROBERTO OLIVEIRA ROÇA,² ROBERTO AGUILAR MACHADO SANTOS SILVA,³
HERALDO CESAR GONÇALVES² E RAFAEL SILVIO BONILHA PINHEIRO²

1. Doutorando da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Unesp-Botucatu. E-mail: ernani@fmvz.unesp.br

2. Professor adjunto (MS-5) da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

3. Pesquisador da EMBRAPA - Pantanal.

RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de insensibilização de bovinos abatidos no Pantanal Sul-Mato-Grossense e a influência do transporte fluvial e rodoviário na ocorrência de lesões em carcaças, assim como a quantificação em meia-carcaça direita e esquerda e no quarto dianteiro e traseiro e o tamanho das lesões. Observou-se que os bovinos abatidos no mesmo dia e os animais abatidos com idades mais avançadas obtiveram os maiores números de disparos. Constatou-se que, do total de 106 carcaças avaliadas, 87 (82,0%) tiveram uma ou mais lesões, totalizando 136 lesões, que resultaram na remoção de 60,133 kg de carne, com média geral de 0,567 kg por

animal ou 0,691 kg por animal considerando-se apenas os animais com lesões. A frequência de lesões em carcaças de bovinos entre os tratamentos avaliados mostrou diferença significativa. As meias-carcaças direita de todos os animais em todos os tratamentos obtiveram as proporções maiores de incidência de lesões. Não houve diferença significativa quanto à quantificação de lesões nas carcaças entre os tratamentos. Verificou-se que houve diferença significativa nas médias do tamanho das lesões entre os tratamentos. A falta de manutenção da pistola pneumática de dardo cativo proporciona maior número de disparos.

PALAVRAS-CHAVES: Contusão em carcaças, pistola pneumática.

ABSTRACT

STUNNING OF BEEF CATTLE SLAUGHTERED IN THE PANTANAL OF MATO GROSSO DO SUL STATE AND OCCURRENCE OF CARCASS BRUISING

This study aimed to assess the efficiency of stunning of beef cattle slaughtered in the Pantanal of Mato Grosso do Sul state and the influence of road and fluvial transport on carcass bruising, the quantification of bruises on the right and left half carcasses and the forequarter and the hindquarter, as well as the size of bruises. The cattle slaughtered on the same day and the older cattle had the highest number of shots. From a total of 106 carcasses assessed, 87 (82.0%) had one or more bruises, totaling 136 bruises, which resulted in the removal of 60.133 kg meat, with a general mean of

0.567 kg by animal or 0.691 kg by animal, considering only the animals that had bruises. There was a significant difference in terms of frequency of carcass bruising among the treatments. The right half carcasses of all animals in all treatments had the highest proportions of bruising incidence. There was no significant difference in the means of size of bruises among the treatments. The lack of maintenance of the pneumatic powered stunner caused the highest number of shots.

KEY WORDS: Carcass bruising, pneumatic powered stunner.

INTRODUÇÃO

O Pantanal Mato-Grossense é uma planície sedimentar inserida na bacia do rio Paraguai, cuja altitude oscila entre 80 e 160 m acima do nível do mar. Ocupa uma superfície de aproximadamente 140.000 km², formando a maior planície inundável de águas interiores contínuas do planeta. Constitui um ecossistema frágil, com a produção primária fortemente influenciada pelo ciclo hidrológico (ALLEM & VALLS, 1987), e a interação entre os condicionantes climáticos, hidrológicos e geológicos resulta na grande complexidade e diversidade do ambiente.

Associada às sub-bacias do rio Paraguai, observa-se uma acentuada heterogeneidade interna que permite distinguir a existência de dez pantanais (ADÂMOLI, 1982), com características próprias, ecológicas e floristicamente diferenciáveis. SILVA & ABDON (1998) redefiniram as bases cartográficas e caracterizaram o Pantanal em onze sub-regiões: Porto Murtinho, Nabileque, Miranda, Aquidauana, Abobral, Nhecolândia, Paiaguás, Paraguai, Barão de Melgaço, Poconé e Cáceres.

O comportamento hidrológico da bacia é influenciado por eventos climáticos locais e regionais que definem variabilidades sazonais (estações chuvosas e secas) e plurianuais (alternância de ciclos de anos muito chuvosos com ciclos relativamente secos). Grande parte da planície é alagada de dezembro a junho (MAZZA et al., 1994).

O clima é do tipo AW, segundo a classificação de Köppen, com temperaturas médias entre 26 e 32° C, registrando-se mínimas absolutas acima de 40° C no verão. O regime de chuvas é tropical, com duas estações bem definidas: seca – de maio a setembro, e chuvosa – de outubro a abril. A precipitação média anual varia de 1.000 a 1.400 mm (BRASIL, 1982).

As características de inundação, juntamente com os tipos de solos, condicionam a resposta das comunidades vegetais – cerrado nas partes mais elevadas e campos limpos nas áreas inundáveis –, onde o estrato herbáceo é formado principalmente de gramíneas (COMASTRI FILHO, 1984). A pastagem nativa é o principal recurso florístico da

região, abrangendo desde a vegetação aquáticas até a arbórea, com registro de 240 forrageiras não-gramíneas e 200 gramíneas. Dentre estas últimas, destacam-se, em número de espécies, os gêneros *Axonopus*, *Panicum* e *Paspalum* (POTT et al., 1989).

No Pantanal, os efeitos da baixa disponibilidade de forragens sobre os animais é maior do que em outras regiões tropicais, porque um período de inundação antecede a estação seca. No período de cheias, por expansão dos corpos d'água, as áreas de pastejo ficam parcial ou completamente submersas. No período de seca, as pastagens, já sofridas, por permanecerem de dois a três meses sob a água, têm seu valor nutritivo ainda mais reduzido pela seca e frio. Essa alternância de estresse hídrico causado por excesso e por falta de água tem sérias conseqüências no desenvolvimento dos vegetais e animais (MAZZA et al., 1994).

Vários historiadores têm considerado que os primeiros bovinos chegaram ao Mato Grosso somente após 1736, com a abertura do caminho entre Goiás e Cuiabá (AYALA & SIMON, 1914; CORRÊA FILHO, 1926). Em decorrência disso, alguns estudiosos têm incluído o bovino Pantaneiro no grupo das raças nacionais de origem portuguesa, como o Caracu, o Mocho Nacional e o Curraleiro.

Atualmente, os bovinos predominantes na região são mestiços azebuados, tendendo ao Nelore, mas sem composição genética definida, formados a partir do bovino Pantaneiro. Importante na economia do Pantanal no início do século, o Pantaneiro encontra-se hoje restrito a reduzidas populações, a maioria em avançado grau de diluição genética.

A pecuária de corte constitui a principal atividade econômica do Pantanal. Baseia-se nas fases de cria e recria, com a comercialização de bezerros de sobreano, bois magros e vacas de descarte. Desenvolve-se em sistema extensivo, em áreas modais maiores que 10.000 ha, com lotação média de 3,6 cab/ha e com reduzido emprego de mão-de-obra. A produtividade animal é limitada pelo regime de cheias e secas (POTT et al., 1989).

No Pantanal é habitual a utilização de várias formas de transporte de bovino de corte para o abate. Este sistema de transporte de bovinos utilizado no Pantanal é precário, tanto para os sistemas de transportes por comitiva e rodoviário que são agravados pelas inundações e pela falta, de estradas, quanto para o sistema de transporte fluvial, que é prejudicado pelo assoreamento de um dos principais rios navegáveis, o rio Taquari. Dessa forma, todo o manejo pré-abate dos bovinos no Pantanal fica comprometido.

Existe um grande interesse quanto ao bem-estar dos animais e com o uso de métodos humanitários de insensibilização, antes da sangria.

O atordoamento ou a insensibilização pode ser considerado a primeira operação do abate propriamente dito. Determinado pelo processo adequado, o atordoamento consiste em colocar o animal em um estado de inconsciência, que perdure até o fim da sangria, não causando sofrimento desnecessário e promovendo uma sangria tão completa quanto possível (ROÇA, 2001).

Dos processos de insensibilização empregados constam: concussão cerebral, uso de pistola pneumática de penetração, uso de pistola de dardo cativo, corte da medula, degola, eletronarcose e processos químicos (ROÇA, 2001).

Nos dias atuais, através de procedimentos técnicos e científicos procura-se garantir o bem-estar dos animais desde a recepção até a operação de sangria.

Dessa forma, com o presente trabalho objetivou-se avaliar a eficiência de insensibilização de bovinos abatidos no Pantanal Sul-Matogrossense e a influência do transporte fluvial e rodoviário na ocorrência de lesões em carcaças, assim como a quantificação em meia-carcaça direita e esquerda e no quarto dianteiro e traseiro e o tamanho das lesões.

MATERIAL E MÉTODOS

Local

O estudo foi desenvolvido no município de Corumbá, região noroeste do estado de Mato Grosso do Sul, em um frigorífico com inspeção

federal localizado no município, nos meses de abril e setembro de 2004.

Origem dos animais

Foram avaliados cento e seis bovinos sãos, da raça Nelore, sendo provenientes de três propriedades situadas em três diferentes sub-regiões do Pantanal. Os animais eram compostos por 106 fêmeas adultas com idade média de 6,5 anos. Todos os bovinos foram criados sob o sistema extensivo.

Dividiram-se os animais em três tratamentos, de acordo com a distância da fazenda de origem e do tipo de transporte. Cada tratamento foi composto de um lote, contendo 25 a 46 animais por lote, assim distribuído: Tratamento I: 25 animais (25 vacas com idade aproximada baseada na informação do criador de 7-9 anos), originários da sub-região do Paraguai e submetidos aos transportes por comitiva (10 quilômetros), fluvial (100 quilômetros) e rodoviário (25 quilômetros), totalizando 135 quilômetros; Tratamento II: 46 animais (46 vacas com idade aproximada baseada na informação do criador de 5-7 anos), oriundos da sub-região do Abobral e submetidos ao transporte rodoviário (150 quilômetros – na Estrada Parque, não pavimentada); Tratamento III: 35 animais (35 vacas com idade aproximada baseada na informação do criador de 4-5 anos), procedentes da sub-região do Nabileque e submetidos ao transporte rodoviário (50 quilômetros em estrada não pavimentada e 120 quilômetros em estrada pavimentada) totalizando 170 quilômetros.

Transporte

Os bovinos oriundos do Tratamento I foram primeiramente transportados em comitiva no período das 8h às 15 horas do dia 20 de abril de 2004 por aproximadamente sete horas, desde a propriedade de origem até o porto de embarque fluvial localizado na região do Castelo, situado na parte norte da sub-região do Paraguai, com distância de 10 quilômetros. Os bovinos pernovernaram no porto e no dia seguinte pela manhã foram embarcados em lancha-curral e submetidos a aproximadamente oito horas de transporte, num

percurso de 100 quilômetros, desde o porto até o porto de desembarque localizado na cidade de Ladário, MS, pernoidando nas instalações do curral dessa mesma cidade. O embarque no caminhão foi realizado no dia 22 de abril de 2004 no período da manhã, sendo submetidos a aproximadamente vinte minutos de transporte via rodoviário, num percurso de 25 quilômetros, desde as instalações do curral da cidade de Ladário até o desembarque nas instalações do curral do frigorífico. O tempo gasto foi de 71 horas, desde a saída dos animais da propriedade rural de origem até o ato da insensibilização no frigorífico e/ou aproximadamente 19 horas e 20 minutos considerando-se apenas o tempo dos transportes. Durante todos os períodos de transporte e permanência no frigorífico os animais permaneceram desprovidos de alimento (Tabela 1), exceto nas instalações do curral da cidade de Ladário e no frigorífico, onde receberam água *ad libitum*. O abate foi realizado no dia 23 de abril de 2004 às 17 horas.

Os bovinos pertencentes ao Tratamento II foram submetidos a transporte rodoviário, no período das 15h às 18h do dia 28 de abril de 2004, aproximadamente três horas, num percurso de 150 quilômetros de estrada Parque, desde a propriedade de origem, situada na região oeste da sub-região do Abobral, até o frigorífico. O tempo gasto foi de dezesseis horas, desde a saída dos animais da propriedade rural de origem até o ato da insensibilização no frigorífico e/ou aproximadamente três horas considerando-se apenas o período de transporte. Durante o período de transporte e

permanência no frigorífico, os animais ficaram desprovidos de alimento (Tabela 1). Realizou-se o abate no dia 29 de abril de 2004 às 7 h.

Os bovinos procedentes do Tratamento III foram submetidos a transporte rodoviário no período das 13h às 18h do dia 16 de setembro de 2004, por aproximadamente cinco horas, num percurso de 170 quilômetros, desde a propriedade rural de origem, localizada na região centro-oeste da sub-região do Nabileque, até o frigorífico, que se encontra situado na região centro-oeste da sub-região do Paraguai. O tempo gasto foi de 18 horas e 30 minutos, desde a saída dos animais da propriedade de origem até o ato da insensibilização no frigorífico e/ou aproximadamente cinco horas, considerando-se apenas o período de transporte. Durante o período de transporte e permanência no frigorífico, os animais ficaram desprovidos de alimento (Tabela 1). Realizou-se o abate no dia 17 de setembro de 2004, às 7h30min.

O transporte por comitiva concernente ao Tratamento I foi efetuado por cinco peões da própria propriedade rural de origem dos animais. Efetivou-se o transporte fluvial relativo ao Tratamento por lancha-curral, constituída de dez subdivisões sem corredor, com uma lotação de cem cabeças de bovinos. O transporte rodoviário referente aos Tratamentos I, II e III foi realizado por diferentes motoristas, utilizando-se veículo com capacidade para dezoito cabeças de gado. O fluxograma geral do transporte de bovinos destinado ao abate no Pantanal Sul Matogrossense está sintetizado na Figura 1.

TABELA 1. Caracterização das condições de estudo

Origem	Transporte (Km)				Total de distância	Tempo total sem alimento
	Comitiva	Fluvial	Rodoviário			
			E. P.*	E. n. P.**		
Tratamento I	10 Km (7 horas)	100 Km (8 horas)	25 Km (20 minutos)	-	135 Km	71 horas
Tratamento II	-	-	10 Km (17 minutos)	140Km (2 h. e 43 min.)	150 Km	16 horas
Tratamento III	-	-	120 Km (3 h. e 10 min.)	50 Km (1 h e 50 min.)	170 Km	18 h. e 30 min.

() Horas percorridas em cada meio de transporte.

* Estrada pavimentada.

** Estrada não pavimentada.

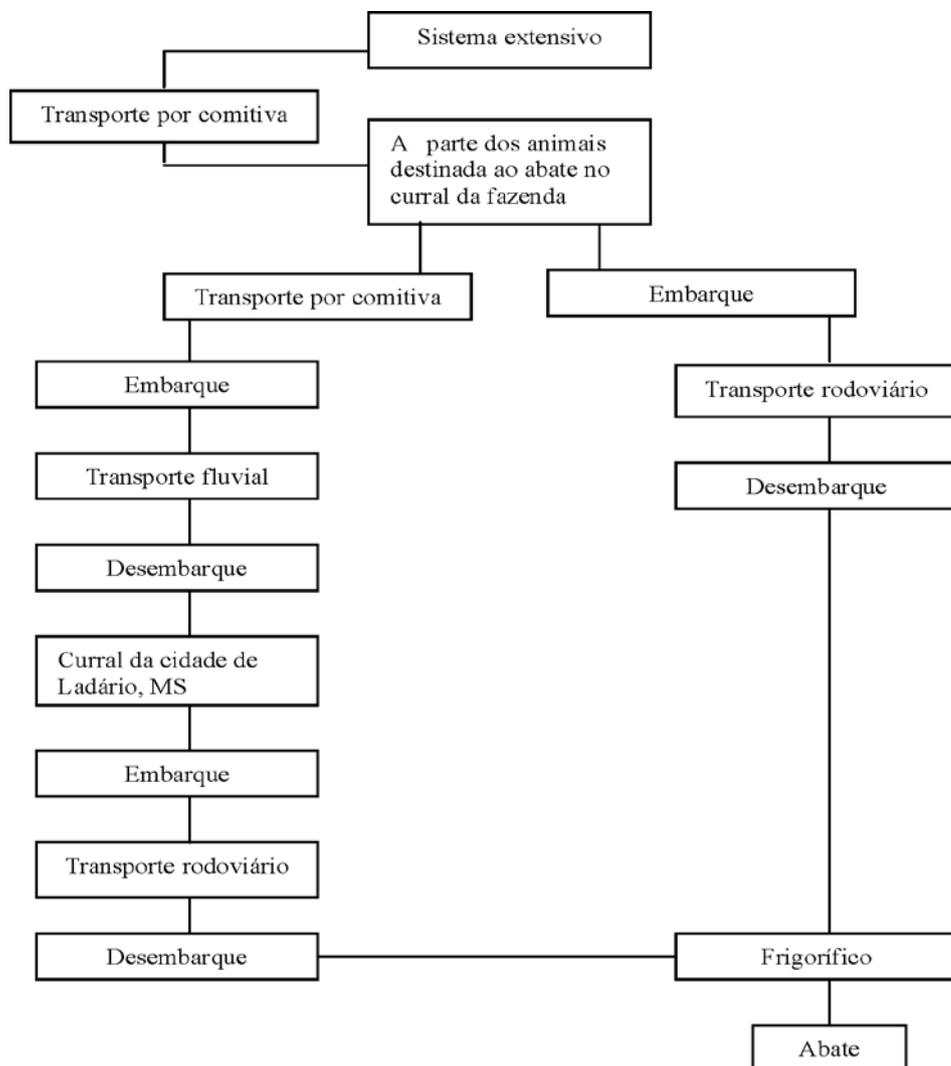


FIGURA 1. Fluxograma geral de transporte de bovino para abate no Pantanal.

Frigorífico

Desembarcados no frigorífico, submetem-se os bovinos à inspeção *ante-mortem* e a idênticos manejos pré-abate: jejum e dieta hídrica de doze horas. O banho de aspersão dos animais foi realizado com água clorada, à temperatura ambiente, durante seis a dez minutos. Abateram-se os animais suspensos por meio de guincho elétrico e processados com o auxílio de transportador aéreo automático.

Contagens dos disparos (insensibilização)

O abate dos bovinos ocorreu nos dias 23 e 29 de abril e no dia 17 de setembro de 2004. Durante

a insensibilização, cada animal foi observado e numerado em planilha individual, anotando-se a quantidade dos disparos necessária para insensibilização.

Procedeu-se ao abate dos animais por meio de pistola pneumática de penetração de fabricação nacional, acionada a ar comprimido, com capacidade de 140 animais/hora, destinada ao abate de bovinos e eqüinos, com uma pressão de trabalho de 12 kg/cm², peso de 7,5 kg. A linha de ar comprimido foi instalada com diâmetro de 1/2", em virtude de o compressor estar situado a mais de nove metros da área de operação. Utilizou-se um boxe de atordoamento completamente metálico, destinado a receber um animal de cada vez, com as seguintes dimensões internas: 2.400 mm

de comprimento x 680 mm de largura, medidas essas importantes para uma boa acomodação dos bovinos e aplicação da pistola.

Fizeram-se os disparos da pistola pneumática na intersecção das linhas traçadas da base do chifre de um lado ao ângulo inferior do olho do lado oposto. De acordo com SANTOS (1996), nesse ponto, o cérebro está diretamente sob a parte menos espessa do crânio, de modo que o disparo produzirá maior efeito. Mais abaixo, a calota craniana é dupla, por causa do *sinus* frontal e a cavidade nasal; para cima, bem próximo da base do chifre, o crânio torna-se mais espesso. Segundo ROÇA (1997), nos disparos de pistola pneumática de penetração, o dardo atravessa o crânio em alta velocidade (100 a 300m/s) e força (50 Kg/mm²), produzindo uma cavidade temporária no cérebro. A injúria cerebral é provocada pelo aumento da pressão interna e pelo efeito dilacerante do dardo. Segundo o mesmo autor, esse método é considerado o mais eficiente e humano para a insensibilização de bovinos.

Após a insensibilização, suspenderam-se os animais por uma das patas e procedeu-se à sangria com facas previamente esterilizadas em água à temperatura de ebulição. A velocidade média de abate foi de 35 animais por hora.

Quantificação de lesões em meias-carcaças direita e esquerda

Após o abate, dividiu-se cada carcaça em duas metades, com o auxílio de uma serra elétrica, fazendo-se um corte ao longo da coluna vertebral e do esterno, para que fossem visualmente avaliadas. Cada meia-carcaça foi avaliada em ficha individual, anotando-se a incidência de lesões existentes.

Quantificação de lesões nas carcaças

Dividiu-se cada meia-carcaça por linhas traçadas visualmente, em quarto dianteiro e traseiro. Este último foi subdividido em três porções – quarto traseiro cranial, médio e caudal –, seguindo a metodologia recomendada por Australian Carcass Bruise Scoring System (ACBSS) de

ANDERSON & HOLDER (1979). Avaliaram-se as carcaças, procedendo-se à enumeração em ficha individual, para registro do local da lesão. As lesões de carcaça foram visualmente identificadas e quantificadas conforme o esboço na Figura 2.

O traseiro especial foi separado do dianteiro entre a 5^o e a 6^o costelas, e da ponta-de-agulha a uma distância aproximadamente de 23 cm da coluna vertebral. Após a separação, dividiu-se o quarto traseiro visualmente em três grandes peças: quarto traseiro cranial (costela-do-traseiro e a porção torácica do lombo), quarto traseiro médio (vazio e a porção abdominal do lombo) e quarto traseiro caudal (perna).

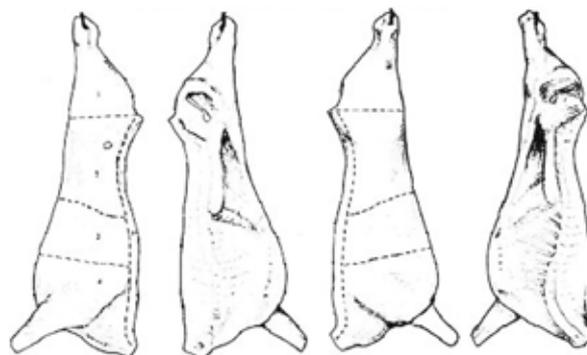


FIGURA 2. Colheita dos dados realizada em carcaças de bovinos abatidos no Pantanal Sul-Matogrossense, conforme a numeração que se segue: n° 1 = quarto traseiro caudal; n° 2 = quarto traseiro médio; n° 3 = quarto traseiro cranial e n° 4 = dianteiro.

Sistema de classificação de lesões

Mediante um sistema próprio, classificaram-se e identificaram-se visualmente as lesões de carcaça. As carcaças que apresentaram lesões foram submetidas à remoção dos tecidos afetados na operação de *toalete*, conforme procedimento próprio do frigorífico.

As lesões retiradas foram colhidas e acondicionadas em sacos plásticos individualmente, de acordo com o número da carcaça com lesão, anotando-se o peso total segundo o tratamento de origem.

Procedeu-se à classificação das lesões em cinco categorias básicas, de acordo com o tamanho da área de superfície da lesão, como segue: “Tamanho 1”, de 1 a 5 cm em diâmetro; “Tamanho 2”, de 6 a 10 cm em diâmetro; “Tamanho 3”, de 11 a 15 cm em diâmetro; “Tamanho 4”, de 16 a 20 cm em diâmetro; “Tamanho 5”, de um diâmetro maior que 21 cm.

Não se registrou lesão abaixo de 1 cm de diâmetro.

Todas as lesões foram pesadas e medidas no laboratório da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Pantanal.

Avaliação estatística

Empregou-se o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis para avaliar o número de disparos de insensibilização, em função da idade e dia de abate dos bovinos, e também para comparar as médias de tamanho de lesões, considerando-se os tratamentos.

O teste X^2 foi utilizado para comparar a ocorrência de lesões entre os tratamentos. Adotou-se o nível de significância de 1% para ambos os testes. Para análise dos dados, empregou-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAE 9.0 (UFV, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com os disparos na insensibilização por meio de pistola pneumática de penetração considerando-se o dia do abate, a idade dos bovinos e a frequência de disparos encontram-se registrados nas Tabelas 2, 3 e 4, respectivamente.

TABELA 2. Número de disparos em função do dia de abate dos bovinos

Dia de Abate	Observações	Nº de disparos	Médias dos dados
23-04-2004	25	52	2,08 a
29-04-2004	46	46	1,00 b
17-09-2004	35	46	1,31 a b

Médias na mesma coluna seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si ($P < 0,01$).

TABELA 3. Número de disparos em função da idade dos bovinos

Idade	Observações	Nº de disparos	Médias dos dados
4 - 5 anos	47	59	1,23 a
6 - 7 anos	38	41	1,10 a
8 - 9 anos	21	44	2,09 b

Médias na mesma coluna seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si ($P < 0,01$).

TABELA 4. Frequência de insensibilização de bovinos com pistola pneumática de penetração.

Números de disparos	Números de animais	Percentual
1	88	82,07%
2	05	4,72%
3	09	8,49%
4	05	4,72%
5	00	0,00%

Os dados do número de disparos da pistola pneumática em função do dia de abate dos bovinos estão apresentados na Tabela 2. Houve diferença entre o dia de abate e o número de disparos, sendo a maior média encontrada em animais abatidos no dia 23 de abril de 2004. Esse achado possivelmente esteve relacionado à falta de limpeza da pistola pneumática de dardo cativo. Portanto, a limpeza diária da pistola é necessária, para evitar a criação de um zinabre no êmbolo da pistola, que tira a força do dardo. Do contrário, os disparos do dardo cativo são prejudicados, além de oferecerem maior sofrimento e estresse dos animais, por não produzirem insensibilização imediata, o que interfere no fluxo normal de abate, requerendo, por isso, maior esforço físico e menor segurança aos operadores.

Os resultados encontrados relacionados ao número de disparos em função da idade dos bovinos por meio do teste de Kruskal-Wallis estão apresentados na Tabela 3. Houve diferença na quantidade de disparos entre as idades dos animais abatidos no Pantanal Sul-Mato-Grossense. Observou-se que os bovinos abatidos com idades

mais avançadas, entre oito a nove anos, apresentaram as maiores médias de disparos durante a insensibilização. Trata-se de achado que provavelmente também se deve à falta de limpeza da pistola pneumática de dardo cativo, pois a média de idade dos animais abatidos no dia 23 de abril de 2004 foi de 8,4 anos.

O número de disparos da pistola pneumática apresentados na Tabela 4 representa as quantida-

des necessárias para a insensibilização imediata, concebida pela ausência de reações no momento de içamento e ausência de reações ao corte no ato da sangria.

Os resultados da influência do transporte fluvial e rodoviário na ocorrência de lesões e peso dos tecidos retirados de carcaças de bovinos ao abate encontram-se na Tabela 5.

TABELA 5. Ocorrência de lesões e peso dos tecidos retirados de carcaças de bovinos ao abate em cada tratamento

Origem	Carcaças		Total de lesões	% de carcaças com lesões**	Peso dos tecidos removidos (kg)		
	Sem lesão	Com lesão			Total	Peso/lesão	Peso/Animal
Situação I*	2	23	51	92,00 a	15,450	0,302	0,671
Situação II*	3	43	56	93,48 a	35,979	0,642	0,836
Situação III*	14	21	29	60,00 b	8,704	0,300	0,414
Total	19	87	136		60,133	0,442	0,691

**Médias na mesma coluna seguidas por letras minúsculas distintas diferem ($P < 0,01$) pelo teste Qui-quadrado.

*Tratamento I – transporte por comitiva (dez quilômetros), fluvial (cem quilômetros) e rodoviário (vite e cinco quilômetros), totalizando 135 quilômetros. Tratamento II – transporte rodoviário (cento e cinquenta quilômetros). Tratamento III – transporte rodoviário (cento e setenta quilômetros).

Constatou-se que, de 106 carcaças avaliadas, 87 (82,0%) tiveram uma ou mais lesões, totalizando 136 lesões que resultaram na remoção de 60,133 kg de carne, com média geral de 0,567 kg por animal ou 0,691 kg por animal, considerando-se apenas os animais que tiveram lesões. Segundo JARVIS & COCKRAM (1994), o transporte é o agente principal da incidência de contusões. KNOWLES (1999) afirma que o transporte em condições desfavoráveis, como aumento da temperatura, jejum, desidratação, cansaço, espaço diminuído, pode provocar a morte dos animais ou conduzir a contusões, perda de peso e estresse dos animais. Para WARRIS (1990), as lesões podem se originar em qualquer momento do comércio, do manejo ou na fazenda, através do transporte, ao tempo imediatamente seguinte ao atordoamento antes da sangria.

O teste do Qui-quadrado mostrou diferença significativa, em relação à frequência de lesões em carcaças de bovinos entre os tratamentos avaliados, sendo a maior frequência de lesões encontrada em animais oriundos dos Tratamentos

I e II (Tabela 5), submetidos ao transporte fluvial e rodoviário, respectivamente. Trata-se de resultado que, provavelmente, está relacionado ao tempo de transporte, período de jejum e condição da rodovia.

Os bovinos oriundos do Tratamento I foram submetidos a transportes por comitiva, fluvial e rodoviário por aproximadamente dezenove horas, num percurso total de 135 quilômetros. Os animais passaram por vários manejos, inclusive dois embarques e desembarques, sendo que durante os quatro dias de transporte os animais permaneceram desprovidos de alimento e água, exceto nas instalações do curral da cidade de Ladário, onde receberam água *ad libitum*. Transporte por tempo superior a quinze horas é inaceitável do ponto de vista de comportamento e bem-estar animal (WARRISS et al., 1995). Segundo FERGUSON (2000), o transporte de bovinos para o abate resulta em inevitáveis perdas tanto de qualidade quanto de quantidade da carne. A magnitude das perdas irá depender da intensidade e duração dos vários estressores que ocorrem entre o portão da fazenda

e o frigorífico e também da susceptibilidade dos animais ao estresse. Durante a fase do pré-abate, os bovinos podem ser expostos a vários estressores, incluindo jejum, desidratação, ambientes não familiares ou estranhos, transporte, aumento do contato com humanos, alteração na estrutura social (separação ou mistura de animais), alterações climáticas súbitas, números de animais/carga e quilometragem até o frigorífico.

As privações de alimentos por mais de 24 horas têm ação estressora (LYON et al., 1990; APPLE et al., 1993; WARRISS et al., 1994). Entretanto, em condições inadequadas, o jejum sempre vem acompanhado de outros fatores estressores, que, associados, contribuiriam para reduzir a qualidade das carcaças (BATISTA DE DEUS, 1999).

Os bovinos pertencentes ao Tratamento II foram submetidos a transporte rodoviário por aproximadamente três horas, num percurso de 150 quilômetros da Estrada Parque. A Estrada Parque, no município de Corumbá, foi criada pelo Decreto Estadual nº 7.122, de 17 de março de 1993, uma rodovia em condições precárias de tráfego. No período das cheias fica intransitável, prejudicando todo o sistema produtivo da região. Assinale-se que o transporte dos animais para o abate ocorreu no mês de abril, período das cheias no Pantanal, em que a Estrada Parque permanece inundada pelas águas do Rio Paraguai. De acordo com JOAQUIM (2002), as condições da estrada são fatores importantes sob o aspecto de bem-estar animal, sendo que animais que são transportados por longas distâncias apresentam, na prática, alta incidência de contusões, como resultado dos solavancos, freadas e desvios bruscos a que estão sujeitos os caminhões boiadeiros.

A distância não influenciou a incidência de lesões em carcaças de bovinos, mesmo porque os animais pertencentes ao Tratamento III foram submetidos à distância maior em relação aos demais tratamentos, aproximadamente, 170 quilômetros, sendo 50 quilômetros em estrada não pavimentada e 120 quilômetros em estrada pavimentada. Obtiveram, portanto, uma menor proporção de lesões, em comparação aos animais oriundos dos Tratamentos I e II.

A Figura 3 apresenta o percentual de lesões em meias-carcaças direita e esquerda em relação a todos os animais dos tratamentos. Constatou-se que as meias-carcaças direita apresentaram as proporções maiores de incidência de lesões (56,6%) em relação às meias-carcaças esquerda (43,4%). Os resultados encontrados no presente estudo, provavelmente, estão relacionados à posição do rúmen nos animais, levando em conta que o rúmen ocupa a maior parte da metade esquerda da cavidade abdominal. Trata-se de achado que pode ser considerado como uma proteção dos animais em relação ao rúmen, uma vez que as meias-carcaças esquerdas obtiveram menores incidências de lesões, em comparação às meias-carcaças direitas.

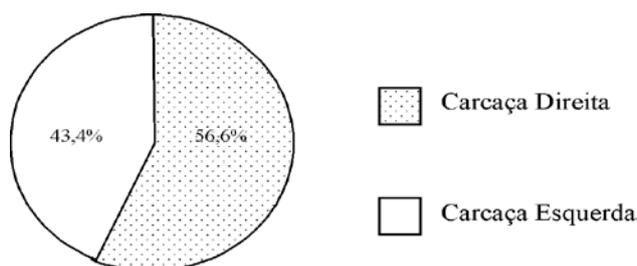


FIGURA 3. Distribuição percentual de lesões em cada meia-carcaça.

Os resultados do teste de Kruskal-Wallis sobre os dados quanto à quantificação de lesões nas carcaças revelaram que, apesar do grande número de lesões encontrada nas carcaças entre os tratamentos, sendo o quarto traseiro caudal e quarto traseiro médio com as maiores incidências de lesões, não se verifica diferença significativa entre os tratamentos.

Na Tabela 6 são apresentados os resultados do tamanho das lesões em função dos tratamentos, sendo a maior média encontrada em animais pertencentes ao Tratamento II. Esse resultado está relacionado à alta ocorrência de lesões nas carcaças de grande tamanho, sendo que as maiores frequências quanto ao tamanho das lesões no tratamento foram atribuídas aos tamanhos 3 e 4, com diâmetro entre onze a vinte centímetros.

TABELA 6. Médias dos tamanhos das lesões entre os tratamentos

Origem	Médias dos dados	Total de Lesões
Situação I	1,54 a	51
Situação II	3,16 b	56
Situação III	1,55 a	29

Médias com letras distintas na mesma coluna diferem entre si ($P < 0,01$).

CONCLUSÕES

A falta de manutenção da pistola pneumática de dardo cativo proporciona maior número de disparos da pistola pneumática. O meio de transporte, associado ao tempo decorrido, bem como o período de jejum e a condição da rodovia foram as principais causas de lesões de diâmetro entre onze a vinte centímetros.

O quarto traseiro caudal e o quarto traseiro das meias-carcaças direitas dos bovinos apresentaram maior número de lesões.

REFERÊNCIAS

ADÂMOLI, J. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados: discussão sobre o conceito "Complexo do Pantanal". In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Teresina. **Anais...** Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, 1982. p. 109-119.

ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal mato-grossense**. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1987. 339 p. (Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, Documentos, 8).

ANDERSON, B.; HORDER, J. C. The Australian carcass bruise scoring system. **Queensland Agriculture Journal**, v. 105, p. 281-287, 1979.

APPLE, J. K.; UNRUH, J. A.; MINTON, J. E.; BARTLETT, J. L. Influence of repeated restraint and isolation stress and electrolyte administration on carcass quality and muscle electrolyte content of sheep. **Meat Science**, v. 35, p. 191-203, 1993.

AYALA, S. C.; SIMON, F. A indústria pastoril e pecuária. In: AYALA, S. Cardoso. **Álbun gráfico do estado de Matto Grosso**. Corumbá: Hamburge, 1914. p. 285-294.

BATISTA DE DEUS, J. C.; SILVA, W. P. da; SOARES, G. J. D. Efeito da distância de transporte de bovinos no meta-

bolismo *post-mortem*. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, n. 2, p. 152-156. maio-ago. 1999.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretária Geral. Projeto RADAM BRASIL. **Folha SE 21 Corumbá**. Rio de Janeiro, 1982. 448 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 27).

COMASTRI FILHO, J. A. **Pastagens nativas e cultivadas no Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1984. 48 p. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá. Circular Técnica, 13).

CORRÊA FILHO, V. **A propósito do boi pantaneiro**. Rio de Janeiro: Pongetti, 1926. 72 p. (Monografias Cuiabanas).

FERGUSON, D.M. Pre-slaughter strategies to improve beef quality. **Asian-Australian Journal of Animal Sciences**, v. 13, p. 20-21, 2000. Supplement/B.

JARVIS, A.M.; COCKRAM, M.S. Effects of handling and transport on bruising of sheep sent directly from farms to slaughter. **Veterinary Record**, London, v. 135, n. 11, p. 523-527, 1994.

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

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

LYON, C. E.; PAPA, C. M.; WILSON, R. L. Effect of feed withdrawal on yields, muscle pH, and texture of broiler breast meat. **Poultry Science**, v. 70, p. 1020-1025, 1990.

MAZZA, M. C. M. et al. **Etnobiologia e conservação do bovino pantaneiro**. Corumbá: EMPRAPA-CPAP: Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 61 p.

POTT, E. B.; CATTO, J. B.; BRUM, P. A. R. Períodos críticos de alimentação para bovinos em pastagens nativas no Pantanal Mato-Grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, p. 1427-1432, 1989.

ROÇA, R. O. Abate humanitário de bovinos. **Revista de Educação Continuada do CRMV - SP**, v. 4, n. 2, p. 73-85, 2001.

ROÇA, R. O. **Tecnologia da carne e produtos derivados**. Botucatu, SP: Faculdade de Ciência Agrônômica, UNESP, 1997. 205 p.

SAEG – Sistema de Análise Estatística e Genéticas. Viçosa: UFV, 1997 (Versão 7.0).

SANTOS, I. F. Insensibilização de bubalinos por perfuração do osso occipital, com pistola pneumática de dardo cativo. **Higiene Alimentar**, v. 10, n. 44, p. 29-37, 1996.

SILVA, J. dos S. V.; ABDON, M. dos M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. esp., p. 1703-1711, 1998.

WARRISS, P. D.; BROWN, S. N.; ADAMS, S. J. M. Relationship between subjective and objective assessment so

stress at slaughter and meat quality. **Meat Science**, v. 38, p. 329-340, 1994.

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

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

Protocolado em: 29 jun. 2007. Aceito em: 19 maio 2008.