



Ciência e Tecnologia de Alimentos

ISSN: 0101-2061

revista@sbcta.org.br

Sociedade Brasileira de Ciência e  
Tecnologia de Alimentos  
Brasil

de ANDRADE, Ernani Nery; de Oliveira ROÇA, Roberto; Aguilar Machado Santos SILVA,  
Roberto; GONÇALVES, Heraldo César; Bonilha PINHEIRO, Rafael Silvio  
Prevalência de lesões em carcaças de bovinos de corte abatidos no Pantanal Sul Mato-  
Grossense transportados por vias fluviais  
Ciência e Tecnologia de Alimentos, vol. 28, núm. 4, outubro-diciembre, 2008, pp. 822-829  
Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=395940089010>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Prevalência de lesões em carcaças de bovinos de corte abatidos no Pantanal Sul Mato-Grossense transportados por vias fluviais

*Prevalence of carcass bruising in cattle meat slaughtered in Pantanal, Mato Grosso do Sul state, after fluvial transport*

Ernani Nery de ANDRADE<sup>1\*</sup>, Roberto de Oliveira ROÇA<sup>2</sup>, Roberto Aguilar Machado Santos SILVA<sup>3</sup>, Heraldo César GONÇALVES<sup>4</sup>, Rafael Silvio Bonilha PINHEIRO<sup>1</sup>

### Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do transporte fluvial na incidência de lesões tissulares em carcaças de bovinos abatidos no Pantanal Sul Mato-Grossense, por meio da quantificação do número e tamanho das lesões, bem como a identificação e determinação da idade das lesões em função do tempo ocorrido e a localização dessas lesões nos principais cortes comerciais brasileiros. Apurou-se que, do total de 88 carcaças avaliadas, 83 (94,3%) tiveram uma ou mais lesões, totalizando 253 lesões que resultaram na remoção de 39,988 kg de carne, com média geral de 0,454 kg por animal. Com relação ao tamanho das lesões, as maiores médias foram encontradas em animais oriundos das condições I e II. Foi encontrada a maior média em bovinos procedentes da condição II para a idade de lesões em carcaças. Foi constituída diferença na frequência de lesões nos cortes comerciais nas condições avaliadas. Conclui-se que o sistema de transporte dos bovinos no Pantanal influenciou a incidência de lesões. O aumento do tempo de transporte, associado à longa distância e ao jejum, durante o manejo da fazenda até o frigorífico, provocaram maior número de lesões, porém de menor tamanho.

**Palavras-chave:** manejo pré-abate; transporte fluvial.

### Abstract

The aim of this study was to assess the influence of fluvial transport on the incidence of bruising in cattle meat slaughtered in Pantanal (tropical wetland in South America), Mato Grosso do Sul state, by quantifying, in the traditional Brazilian commercial cuts, the number and size of bruises as well as their age based on when they occurred and where the lesions are located. From a total of 88 carcasses assessed, 83 (94.3%) had one or more bruises, totaling 253 bruises, which resulted in the removal of 39.988 kg meat, with a general mean of 0.454 kg by animal. Regarding the size of bruises, the highest means were found in animals submitted to conditions I and II. The animals submitted to condition II presented the highest means of bruise age. A difference was established among the conditions assessed in terms of frequency of bruises in the commercial cuts. The results show that the system of cattle transport in *Pantanal* influenced the incidence of bruises. The increase of the distance spent for the transport associated to animals fasting from the farm to the slaughterhouse resulted in a higher number of bruises although smaller.

**Keywords:** pre-slaughter handling; fluvial transport.

## 1 Introdução

O Pantanal Mato-Grossense ocupa uma área de aproximadamente 140.000 km<sup>2</sup>, sendo parte integrante da bacia do rio Paraguai, que se situa na porção central da América do Sul (entre 14° 00' e 22° 00' S e 53° 00' e 66° 00' W), com uma área de 500.000 km<sup>2</sup>, dos quais 28% pertencem à Bolívia e ao Paraguai (GODOI-FILHO, 1986).

O clima da região é tropical quente, apresentando uma estação chuvosa e outra seca. As chuvas concentram-se no período do verão, espaço compreendido entre os meses de novembro e março, sendo em dezembro e janeiro o pico dessas precipitações (ALLEM; VALLS, 1987). Nesse período, registram-se altas temperaturas com médias de 25 °C e máximas médias de 32 °C.

As máximas absolutas de outubro e novembro ficam acima de 40 °C (BRASIL, 1982).

As cheias da bacia do Paraguai dificultam a construção de vias terrestres, desta maneira, a navegação fluvial de animais é importante no Pantanal. O transporte fluvial de animais é realizado por serviço privado, pouco adaptado para este tipo de atividade, com um efetivo de aproximadamente 10 embarcações, através de duas linhas principais.

Os principais rios utilizados para o transporte fluvial de animais são: rio Paraguai, rio Cuiabá, rio São Lourenço e rio Taquari.

Recebido para publicação em 9/6/2007

Aceito para publicação em 24/7/2008 (002594)

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária – FMVZ, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Rua Dr. José Barbosa de Barros, 835, Jardim Paraíso, Botucatu - SP, Brasil, E-mail: ernani@fmvz.unesp.br

<sup>2</sup> Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial – DGTA, Faculdade de Ciências Agrônomicas – FCA, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Botucatu - SP, Brasil

<sup>3</sup> EMBRAPA Pantanal – CPAP, Corumbá - MS, Brasil.

<sup>4</sup> Departamento de Produção e Exploração Animal – DPEA, Faculdade de Medicina Veterinária – FMVZ, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Botucatu - SP, Brasil

\*A quem a correspondência deve ser enviada

Este serviço é realizado por dois tipos de “lanchas-curral”, de acordo com a situação atual dos rios e volume a ser transportado.

O transporte fluvial é praticado, quase em sua totalidade, por lanchas-curral que transportam animais e pessoas, exceto duas lanchas-curral que transportam exclusivamente animais. Os animais que se destinam aos pontos de embarque fluvial procedem de fazendas localizadas muitas vezes a centenas de quilômetros destes, deslocando-se a pé das fazendas até os portos mais próximos.

A sub-região com maiores problemas no transporte de bovinos para o abate é a dos Paiaguás. A via fluvial é a única maneira de escoar a produção, utilizando-se como vias navegáveis as duas linhas de transporte fluvial. No transporte fluvial realizado no rio Taquari, devido a seu assoreamento, as lanchas podem encalhar por vários dias, deixando assim os animais privados de alimento durante o período.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do transporte fluvial na incidência de lesões tissulares em carcaças de bovinos abatidos no Pantanal Sul Mato-Grossense através da quantificação do número e tamanho das lesões, bem como a identificação e a determinação da idade das lesões em função do tempo ocorrido e a localização dessas lesões nos principais cortes comerciais brasileiros.

## 2 Material e métodos

### 2.1 Local

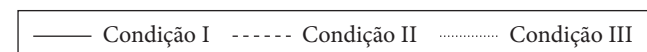
Esta pesquisa foi realizada no mês de julho de 2003, em matadouro-frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal em Corumbá, MS.

### 2.2 Animais

Foram avaliados 88 bovinos sãos, da raça Nelore, pertencentes a 3 propriedades, situadas em 3 sub-regiões do Pantanal. O estudo era composto por 76 fêmeas adultas com idade média de 10,5 anos, 7 machos castrados com idade média de 12,5 anos, 5 machos não castrados com idade média de 9,5 anos. Todos os bovinos foram criados sob o sistema extensivo, a pasto nativo no Pantanal.

Os animais foram divididos em 3 condições de observações, de acordo com a distância da fazenda de origem. Cada condição de observação continha de 5 a 42 animais.

- Condição I: 41 animais (41 vacas de 8-10 anos), provenientes da sub-região do Paraguai, foram submetidos aos transportes por comitiva (12 km), fluvial (100 km) e rodoviário (25 km), totalizando 137 ou 75 km em linha reta entre os pontos, conforme a Figura 1;
- Condição II: 5 animais (2 vacas de 13-14 anos, 1 macho castrado de 14 anos e 2 machos não castrados de 9-10 anos), provenientes da sub-região da Nhecolândia, foram submetidos aos transportes por comitiva (10 km), fluvial (236 km) e rodoviário (25 km), totalizando 271 ou 161 km em linha reta entre os pontos, conforme a Figura 1; e



**Figura 1.** Trilhas percorridas pelos bovinos abatidos no Pantanal Sul Mato-Grossense.

- Condição III: 42 animais (33 vacas de 7-9 anos, 6 machos castrados de 10-15 anos e 3 machos não castrados de 10 anos), provenientes da sub-região dos Paiaguás, foram submetidos aos transportes por comitiva (33 km), fluvial (470 km) e rodoviário (25 km), totalizando 528 ou 230 km em linha reta entre os pontos, conforme a Figura 1.

### 2.3 Transporte

Os bovinos oriundos da condição I foram primeiramente submetidos ao transporte em comitiva no período das 7 às 16 horas do dia 18/07/03, desde a propriedade de origem até o porto de embarque fluvial localizado no Castelo, região norte da sub-região do Paraguai, percorrendo uma distância de 12 km. Os bovinos pernoveram no porto e, no dia seguinte (19/07/03) às 7 horas, foram embarcados na lancha-curral, onde foram submetidos a aproximadamente 8 horas de transporte, perfazendo uma distância de 100 km, desde o porto até a cidade de Ladário - MS, onde desembarcaram e pernoveram no curral da cidade de Ladário. O embarque no caminhão foi realizado no dia 20/07/03 no período da manhã, onde foram submetidos a aproximadamente 20 minutos de transporte por via rodoviária, uma distância de 25 km, desde o curral de Ladário até o desembarque no frigorífico. O tempo gasto foi de 72h45min, desde a saída dos animais da propriedade de origem até o ato da insensibilização no frigorífico, ou de 19h20min, considerando-se apenas os períodos de transportes. Durante todos os períodos de transporte e permanência no frigorífico, os animais permaneceram desprovidos de alimento e receberam água *ad libitum* apenas nas instalações do curral da cidade de Ladário e no frigorífico, Tabela 1. O abate realizou-se no dia 21/07/03, com início às 7h45min.

Os bovinos procedentes da condição II foram inicialmente transportados em comitiva no período das 5h30min às 14h30min do dia 13/07/03, por aproximadamente 9 horas, desde a propriedade de origem até o porto de embarque situado na região norte da sub-região do Nhecolândia, percorrendo uma distância de 10 km. Os bovinos foram embarcados na lancha-

**Tabela 1.** Caracterização das condições de estudo.

Origem	Transporte (km)			Distância total (km)	Tempo total sem alimento
	Comitiva	Fluvial	Rodoviário (E. P.)*		
Cond. I	12 km (9 horas)	100 km (8 horas)	25 km (20 minutos)	137	72 horas e 45 minutos
Cond. II	10 km (9 horas)	236 km (19 horas)	25 km (20 minutos)	271	74 horas e 10 minutos
Cond. III	33 km (20 horas)	470 km (25 horas)	25 km (20 minutos)	528	Aprox. 49 horas

( ) Horas percorridas em cada meio de transporte; e \*estrada pavimentada.

curral no mesmo dia às 16h30min, onde foram submetidos por aproximadamente 19 horas de transporte, a uma distância de 236 km, desde o porto até o desembarque no curral situado na cidade de Ladário-MS, onde pernотaram. O embarque no caminhão foi realizado no dia 15/07/03 no período da manhã, onde foram submetidos a aproximadamente 20 minutos de transporte por via rodoviária, perfazendo uma distância de 25 km, desde o curral da cidade Ladário até o desembarque no frigorífico. O tempo gasto foi de 74 horas e 10 minutos, desde a saída dos animais da propriedade de origem até o ato da insensibilização no frigorífico ou 28 horas e 20 minutos, considerando-se apenas os períodos de transporte. Durante todos os períodos de transporte e permanência no frigorífico os animais permaneceram desprovidos de alimento e receberam água *ad libitum* apenas nas instalações do curral da cidade de Ladário e no frigorífico, Tabela 1. O abate realizou-se no dia 16/07/03 com início às 7h40min.

Os bovinos pertencentes à condição III foram primeiramente transportados em comitiva no período das 5h30min às 16h30min do dia 25/07/03, por aproximadamente 11 horas e distância de 17 km, desta a propriedade de origem até a fazenda Alegre, onde pernотaram. No dia seguinte, foram transportados da propriedade em comitiva no período das 6h30min às 15h30min, por aproximadamente 9 horas, a 10 km de distância, até o porto de embarque fluvial situado na própria sub-região dos Paiaçuás. No dia 27/07/03 pela manhã, os animais foram embarcados na lancha-curral, onde foram submetidos por aproximadamente 25 horas de transporte, percorrendo uma distância de 470 km, desde o porto até o curral situado na cidade de Ladário-MS, onde foram desembarcados no dia 28/07/04. O embarque no caminhão transcorreu no mesmo dia, no período da tarde, e foram submetidos a aproximadamente 20 minutos de transporte por via rodoviária, por uma distância de 25 km, desde o curral da cidade Ladário até o desembarque no frigorífico. O tempo gasto foi de 98 horas e 30 minutos, desde a saída dos animais da propriedade de origem até o ato da insensibilização no frigorífico ou 45 horas e 20 minutos, considerando-se apenas os períodos de transporte. Durante o transporte por comitiva, os animais pastavam e bebiam água. No curral da cidade de Ladário os animais receberam água *ad libitum* e, durante o transporte por via fluvial e rodoviária, os animais permaneceram desprovidos de alimento e água, Tabela 1. O abate realizou-se no dia 29/07/03 com início às 7h40min.

O transporte por comitiva, relativo às condições I, II e III, foi conduzido pelos peões das próprias propriedades rurais de

origem dos animais, utilizando em média 5 peões. O transporte fluvial, relativo às condições I, II e III, foi efetivado por lanchas-curral constituídas de “simples” e/ou “duplas” subdivisões com ou sem corredor, com uma lotação de 35 a 620 cabeças de bovinos. O transporte rodoviário, referente às condições I, II e III, foi realizado por diferentes motoristas, utilizando veículo com capacidade para 18 cabeças de gado.

O fluxograma do transporte fluvial de bovinos destinado ao abate no Pantanal Sul Mato-Grossense está resumido na Figura 2.

#### 2.4 Frigorífico

Antes do abate, os bovinos foram submetidos à inspeção *ante-mortem* e a um período de jejum de 12 horas com livre acesso à água. O banho de aspersão dos animais foi realizado com água clorada, à temperatura ambiente, durante 6 a 10 minutos.

A inspeção *ante-mortem* é de suma importância em um estabelecimento de abate, visto que algumas enfermidades têm sintomatologia clara nos animais vivos. No exame *post mortem*, pouca ou nenhuma alteração é detectada.

#### 2.5 Sistema de classificação de lesões tissulares

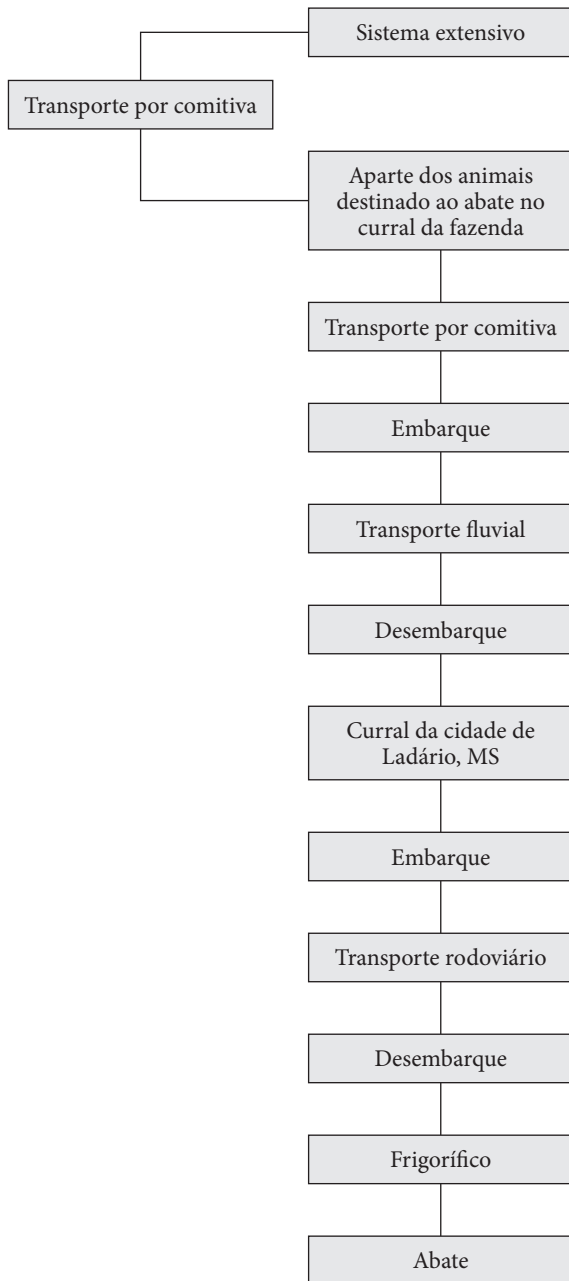
Os animais foram abatidos no período do dia 16 ao dia 29 de Julho de 2003. Durante o abate, cada carcaça foi avaliada e numerada em planilha individual, onde se registrava o número e o tamanho das lesões, conforme formulário próprio. Cada carcaça foi numerada obedecendo à seqüência e velocidade normal de abate do estabelecimento.

As lesões de carcaça foram visualmente identificadas e classificadas. As classificações das lesões foram realizadas durante as avaliações das carcaças.

Adotou-se um sistema próprio de classificação baseado no *Australian Carcass Bruise Scoring System* (ACBSS) de Anderson e Holder (1979). As lesões foram medidas com o auxílio de um paquímetro manual e classificadas 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;





**Figura 2.** Fluxograma do transporte fluvial de bovino para abate no Pantanal.

- Tamanho 5 - de um diâmetro maior que 21 cm; e
- Lesão abaixo de 1 cm de diâmetro não foi registrada.

## 2.6 Identificação e determinação da idade das lesões: validação subjetiva

Durante o abate, cada carcaça foi inspecionada e numerada em ficha individual, na qual se registrava a cor da lesão.

Foram feitas avaliações subjetivas visuais para validação de lesões de carcaça baseando-se no escore de coloração delas, conforme Tabela 2. As identificações visuais das lesões foram realizadas logo após as avaliações e classificações das carcaças.

**Tabela 2.** Determinação da idade das lesões conforme a coloração.

Tempo	Escore	Coloração/aspecto
Menos de 1 dia	1	Vermelho/azulado ou púrpura
1-2 dias	2	Marrom para púrpura escuro
3-5 dias	3	Verde para marrom
5-7 dias	4	Amarelo (aspecto exsudativo)
Mais de 1 semana	5	Amarelo - marrom (aspecto exsudativo)

Recomenda-se que essa avaliação subjetiva aconteça sob condições padronizadas de intensidade de luz, utilizando luz branca fria e seja precedida de adequado treinamento.

## 2.7 Quantificação das lesões tissulares por cortes comerciais

Durante o abate, cada carcaça foi avaliada e numerada em ficha individual, na qual se anotava a ocorrência e a localização das lesões nos cortes, conforme um formulário próprio.

Foram avaliadas as presenças de lesões nos cortes comerciais padronizados para o mercado interno pela Portaria SIPA nº 5, de 8/11/1988. Os seguintes cortes comerciais do quarto dianteiro foram avaliados: paleta, músculo, cupim, acém, pescoço, peito e costela do dianteiro. Foram também avaliados os seguintes cortes comerciais do quarto traseiro: costela do traseiro e vazio (fraldinha), da ponta de agulha e contrafilé, capa de filé, filé-mignon, aba-de-filé, picanha, alcatra, maminha-da-alcatra, coxão de dentro (chã-de-dentro), lagarto, coxão de fora (chã-de-fora), patinho e músculo traseiro, do traseiro-serrote. As carcaças que apresentaram lesões foram submetidas à remoção dos tecidos afetados na operação de toalete, conforme procedimento próprio do frigorífico.

As lesões removidas foram colhidas e separadas em sacos plásticos individualmente de acordo com o número da carcaça com lesão, e o peso total foi anotado segundo a condição de origem.

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

## 2.8 Avaliação estatística

A frequência de lesões nas carcaças e a proporção de incidência de lesões nos cortes comerciais entre as condições foram comparadas pelo Teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ), ao nível de significância (NS) de 1%.

Também se fez uma análise de variância não paramétrica pelo teste de *Kruskal-Wallis* para comparação múltipla entre médias de condição para o tamanho das lesões e para a comparação dos escores médios de coloração entre as condições. Foi adotado o nível de significância de 1%. O Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG) 9.0 (UFU, 1997) foi utilizado para análise dos dados.

## 3 Resultados e discussão

Os resultados da influência do transporte fluvial na incidência de lesões e peso dos tecidos retirados de carcaças de bovinos ao abate são apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Incidência de lesões e peso dos tecidos retirados de carcaças de bovinos sob o efeito do transporte fluvial no Pantanal Sul Mato-Grossense.

Origem	Carcaças		Total de lesões	Carcaças com lesões** (%)	Peso dos tecidos removidos (kg)		
	Sem lesão	Com lesão			Total	Peso/lesão	Peso/animal
Cond. I*	5	36	87	87,80 <sup>a</sup>	19,943	0,229	0,553
Cond. II*	0	5	20	100 <sup>b</sup>	2,878	0,143	0,575
Cond. III*	0	42	146	100 <sup>b</sup>	17,166	0,117	0,408
Total	5	83	253	-	39,988	0,158	0,481

\*\*Médias na coluna seguidas por letras minúsculas diferentes diferem ( $p < 0,01$ ) pelo teste qui-quadrado; \*condição I - transporte por comitiva (12 km), fluvial (100 km) e rodoviário (25 km), totalizando 137 km; condição II - transporte por comitiva (10 km), fluvial (236 km) e rodoviário (25 km), totalizando 271 km; e condição III - transporte por comitiva (33 km), fluvial (470 km) e rodoviário (25 km), totalizando 528 km.

Apurou-se que do total de 88 carcaças avaliadas, 83 (94,3%) tiveram uma ou mais lesões, totalizando 253 lesões que resultaram na remoção de 39,988 kg de carne, com média geral de 0,454 kg por animal, ou de 0,481 kg por animal considerando-se apenas os animais que tiveram lesões. As lesões podem ocorrer em qualquer fase do manejo pré-abate, levam à danificação das carcaças e contribuem para a redução nos atributos de bem-estar e qualidade da carne (WARRISS, 1990).

Esta porcentagem de lesões em carcaças está abaixo dos 97% observados por Jarvis, Selkirk e Cockram (1995) no Reino Unido, e bem acima dos 60% encontrados no Chile por Gallo, Espinoza e Gasic (2001) e dos 64,1% obtidos por Matic (1997), no principal matadouro-frigorífico de Santiago em carcaças de bovinos procedentes de todas as partes do país.

Na Tabela 3, são apresentados os resultados obtidos no teste de Qui-quadrado. Verifica-se que houve diferença significativa entre as condições, sendo a maior frequência de lesões encontrada em animais pertencentes às condições II e III ( $p < 0,01$ ). Os bovinos procedentes destas condições foram submetidos aos transportes por comitiva, fluvial e rodoviário por tempos superiores a 70 horas e distância média de 399,5 km. Os animais passaram por vários manejos, inclusive 2 embarques e desembarques, sendo que durante os dias de transporte os animais permaneceram desprovidos de alimento e água, exceto nas instalações do curral da cidade de Ladário (6 km da cidade de Corumbá), onde receberam água *ad libitum*. De acordo com Warriss (1990), durante o embarque e desembarque, os animais podem cair e se amontoar, principalmente se o piso estiver escorregadio.

A maior lesão encontrada foi devido ao aumento do tempo de transporte, jejum e número de interações homem-animal durante o manejo da fazenda até o frigorífico, que, segundo Thornton (1969), Truscott e Gilbert (1978) e Gregory (1994), influenciam o estado fisiológico dos animais e provocam um efeito negativo sobre a qualidade da carne. Estes autores estão de acordo com as observações feitas por Maria et al. (2004) que afirmaram que a suscetibilidade às lesões tem sido associada ao estado fisiológico dos animais: bovinos sob estresse crônico apresentam significativamente mais lesões do que bovinos sob estresse agudo; e que o aumento no tempo de transporte da fazenda ao abatedouro, geralmente, tem um efeito negativo sobre a qualidade da carne.

A bovinocultura no Pantanal é feita extensivamente, favorecida pelas pastagens naturais de excelente qualidade. Segundo Warriss (1990), a incidência de lesões é um grande problema no

manejo de bovinos criados extensivamente. No Pantanal os animais que se destinam aos pontos de embarque fluvial procedem de fazendas localizadas, muitas vezes, a centenas de quilômetros destes, deslocando-se a pé das fazendas até os portos de embarque. Entretanto, o período de transporte fluvial dos animais pode durar de 2 a 7 dias de viagem, período em que os animais não recebem alimento e água. O transporte fluvial de bovinos para o abate é, portanto, um motivo de preocupação, tanto sob o ponto de vista do bem-estar, como da qualidade da carcaça e da carne. O tempo de transporte é também um motivo de preocupação na Austrália, pois, segundo Wythes e Shorthose (1984), o tempo de transporte mais frequente é de 2 a 5 dias, podendo durar até 2 semanas. Durante esse tempo, os animais são removidos de seu habitat, sujeitos a embarques e desembarques em veículos de transporte, à permanência em currais, expostos a agentes estressantes como barulho, privação de alimento e água, vibrações e mudanças de aceleração, temperaturas extremas, entre outros, que podem contribuir para um aumento no número de lesões e redução da qualidade da carcaça.

Na Tabela 4, estão os resultados do Teste de *Kruskal-Wallis* para os dados não paramétricos obtidos dos tamanhos das lesões entre as condições observadas. Notou-se diferença entre as condições com relação ao tamanho das lesões, sendo as maiores médias encontradas em animais oriundos das condições I e II.

Na Figura 3, são apresentadas as porcentagens dos tamanhos das lesões sob influência do transportes fluvial.

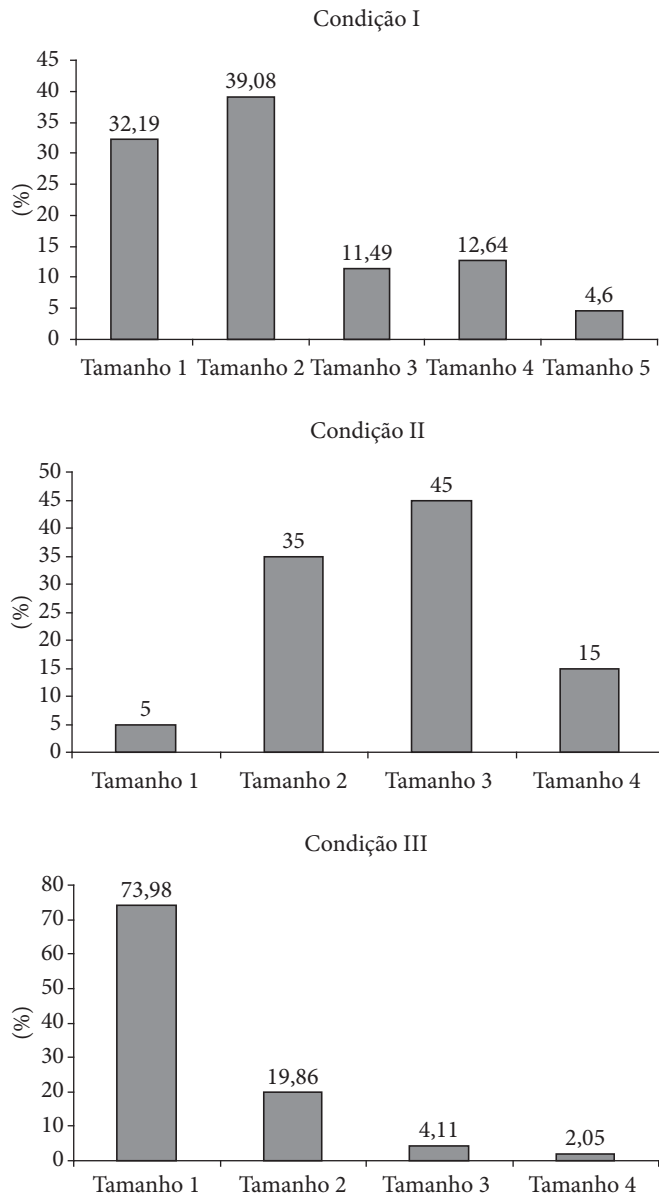
Observou-se que nos animais oriundos da condição I as maiores porcentagens de lesões em carcaças foram de tamanho 2 (39,08%) e tamanho 1 (32,19%). Os animais procedentes da condição II tiveram os maiores percentuais de lesões em carcaças de tamanho 3 (45%) e tamanho 2 (35%). Os animais pertencentes à condição III possuíram as maiores porcentagens de lesões em carcaças de tamanho 1 (73,98%) e tamanho 2 (19,86%). Isto sugere que os animais transportados por vias fluviais, submetidos a diferentes distâncias e tempos semelhantes de transporte, apresentaram maiores percentuais de lesões com diâmetro entre 1 a 15 cm, (tamanhos 1, 2 e 3). Os valores da percentagem dos tamanhos das lesões em carcaças foram parecidos com os observados por Gallo et al. (2000) para os graus de lesões em carcaças, sendo que os maiores percentuais foram encontrados em graus 1 (afeta o tecido subcutâneo) e 2 (afeta o tecido subcutâneo e o muscular) em animais submetidos a diferentes tempo de transporte.

As comparações entre as médias dos escores de avaliação subjetiva da coloração das lesões em função das condições são apresentadas na Tabela 5.

**Tabela 4.** Ordenações médias e comparação do tamanho das lesões entre as condições pelo teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis*.

Origem	Médias dos dados	Total de lesões
Condição I	2,18 <sup>a</sup>	87
Condição II	2,70 <sup>a</sup>	20
Condição III	1,34 <sup>b</sup>	146

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

**Figura 3.** Distribuição percentual do tamanho das lesões para as condições I, II e III.

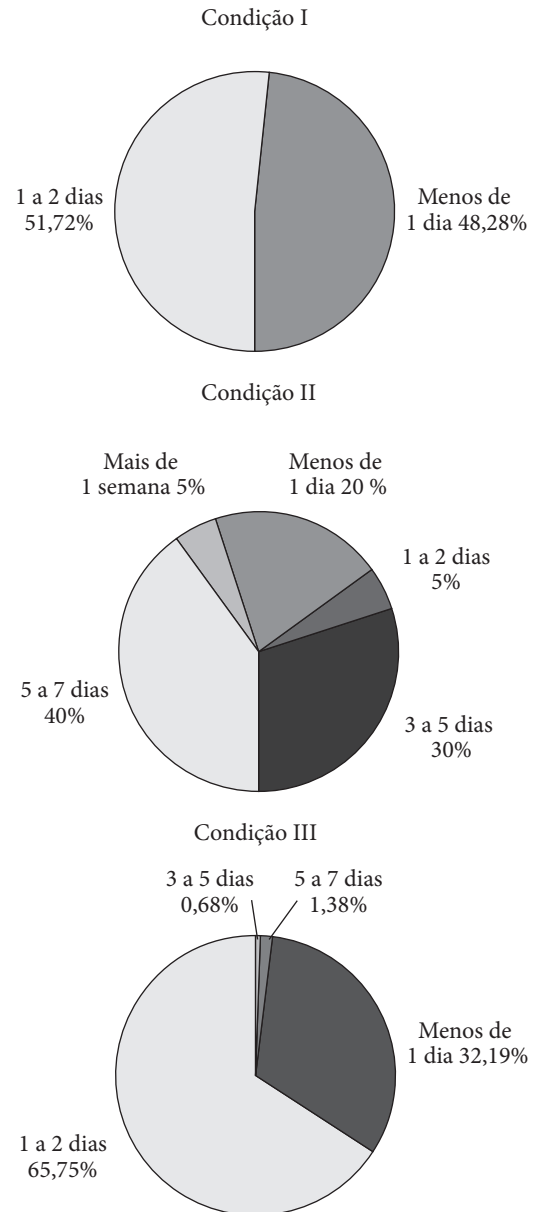
Observou-se diferença para idade de lesões em carcaças entre as condições, sendo a maior média encontrada em animais procedentes da condição II.

Os valores dos percentuais da idade das lesões em função dos escores de coloração por condição estão apresentados na Figura 4.

**Tabela 5.** Ordenações médias e comparação da idade das lesões entre as condições pelo teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis*.

Origem	Médias dos dados	Total de lesões
Condição I	1,51 <sup>a</sup>	87
Condição II	3,05 <sup>b</sup>	20
Condição III	1,71 <sup>a</sup>	146

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

**Figura 4.** Distribuição percentual da idade das lesões das condições I, II e III.

Verifica-se que todas as lesões em carcaças dos animais oriundos da condição I foram de 1 a 2 dias (51,72%) e de menos de 1 dia (48,28%), indicando que o transporte de comitiva não provocou lesões. De acordo com a idade das lesões em função dos escores de coloração, observou-se que as lesões em carcaças dos animais procedentes da condição II foram mais

constantes, desde menos de 1 dia até mais de uma semana. As maiores percentagens foram de 5 a 7 dias (40%) e de 3 a 5 dias (30%): houve lesões durante todo o processo, até mesmo antes de iniciar o transporte. Os animais pertencentes à condição III apresentaram os maiores percentuais de lesões de 1 a 2 dias (65,75%) e com menos de 1 dia (32,19) de idade, do final do transporte fluvial até o abate. Pode-se observar que através do uso dos escores de coloração para a validação subjetiva da idade das lesões, mostra-se possível estimar que no período todo do manejo pré-abate dos bovinos no Pantanal ocorrem lesões. Estes resultados confirmam os resultados de Warriss (1990) que afirma que as lesões podem ocorrer em qualquer fase do manejo pré-abate. Estes resultados também confirmam os observados por McCausland e Millar (1982) que, em um estudo na Austrália usando métodos histológicos para estimar a idade das lesões, concluíram que entre 43 e 90% das lesões em carcaças examinadas ocorrem no frigorífico.

Várias técnicas têm sido experimentadas para determinar a idade das lesões e identificar esses agentes causais no tempo, embora as mudanças de características na coloração, durante a conversão de hemoglobina por bilirrubina para biliverdina, já sejam usadas em alguns sistemas de avaliação (ANDERSON; HORDER, 1979).

Em relação à frequência das lesões em cortes comerciais entre as condições avaliadas, o teste do Qui-quadrado revelou diferença entre as condições.

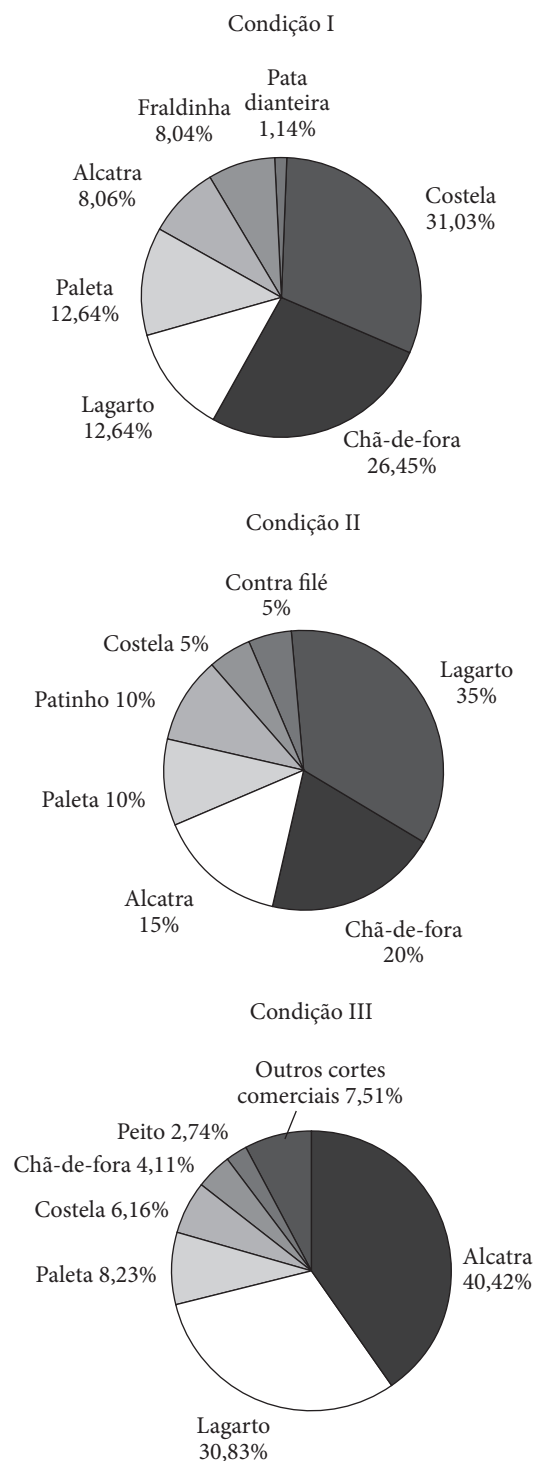
A Figura 5 apresenta os valores dos percentuais de lesões em cortes comerciais dos bovinos submetidos aos transportes fluviais, abatidos no Pantanal Sul Mato-Grossense entre as condições.

Observou-se que os três principais cortes comerciais com maiores incidências de lesões na condição I foram a costela (31,03%), chã-de-fora (26,45%) e o lagarto (12,64%). Nas carcaças procedentes da condição II, os três cortes comerciais com maiores ocorrências de lesões foram o lagarto (35%), chã-de-fora (20%) e a alcatra (15%). Na condição III, os três cortes comerciais com maiores proporções de lesões em carcaças foram a alcatra (40,42%), lagarto (30,83%) e a paleta (8,23%). Pode observar-se que os principais cortes comerciais que apresentaram altas percentagens de lesões, com exceção da costela e paleta, estão na porção caudal da carcaça, correspondendo ao quarto traseiro especial, sendo que o lagarto aparece entre as três condições avaliadas com uma alta percentagem de incidência de lesões. O manejo inadequado pode causar o aumento das extensões das lesões (WARRISS, 1990).

#### 4 Conclusões

O sistema de transporte de bovinos no Pantanal influenciou a incidência de lesões.

O aumento da distância de transporte, associado ao jejum e maior número de interação homem-animal durante o manejo da fazenda até o frigorífico, provocaram maior número de lesões, porém de menor tamanho.



**Figura 5.** Distribuição percentual de lesões segundo a localização (cortes comerciais) na carcaça das condições I, II e III.

Com o uso da validação subjetiva de avaliação da idade das lesões em função dos escores de coloração é possível estimar em qual momento do manejo ou meio de transporte ocorrem mais lesões.

Os cortes comerciais da porção caudal da carcaça, correspondendo ao quarto traseiro especial, são mais lesionados.



## Referências bibliográficas

- ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. **Recursos Forrageiros Nativos do Pantanal Mato-Grossense**. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1987. 339 p. (EMBRAPA-CENARGEN, Documentos n. 8).
- ANDERSON, B.; HORDER, J. C. The Australian carcass bruise scoring system. **Queensland Agriculture Journal**, v. 105, n. 2, p. 281-287, 1979.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAM BRASIL. **Folha SE 21 Corumbá**. Rio de Janeiro, 1982. 448 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 27).
- GALLO, C. S. et al. Efectos Del tiempo de transporte de novillos previo al faenamiento sobre el comportamiento, las perdidas de peso y algunas características de la canal. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v. 32, n. 2, p. 157-170, 2000.
- GALLO, C.; ESPINOZA, M. A.; GASIC, J. Efectos del transporte por camión durante 36 horas con y sin período 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.
- GREGORY, N. G. Preslaughter handling, stunning and slaughter. **Meat Science**, v. 36, n. 1-2, p. 46-56, 1994.
- GODOI-FILHO, J. D. Aspectos geológicas do Pantanal Mato-grossense e sua área de influência. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 1, 1984, Corumbá. **Anais...** Brasília: Embrapa - DDT, 1986, p. 63-76. (Embrapa - CPAP, Documentos, 5).
- JARVIS, A. M.; SELKIRK, L.; COCKRAM, M. S. The influence of source, sex class and pre-slaughter handling on the bruising of cattle at two slaughterhouses. **Livestock Production Science**, v. 43, n. 3, p. 215-224, 1995.
- MARIA, G. A. et al. Scoring system for evaluating the stress to cattle of commercial loading and unloading. **The Veterinary Record**, v. 154, n. 26, p. 818-821, 2004.
- MATIC, M. A. **Contusiones en Canales Bovinas y su Relación con el Transporte**. Valdivia, Chile, 1997. Tese - (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidad Austral de Chile.
- McCAUSLAND, I. P.; MILLAR, H. W. C. Time of occurrence of bruises in slaughtered cattle. **Australian Veterinary Journal**, v. 58, p. 253-255, 1982.
- SAEG - **Sistema de Análise Estatística e Genéticas**. Versão 7.0. Viçosa, MG: UFV, 1997. 54p. (Manual do usuário).
- THORNTON, H. **Compêndio de inspeção de carnes**. Londres: Bailliere Tindall and Cassel, 1969. 665 p.
- TRUSCOTT, T. G.; GILBERT, J. E. Effect of fasting on liveweight and subcutaneous fat depth of cattle. **Australian Journal Experimental Agriculture Animal Husbandry**, v. 18, p. 483-487, 1978.
- WARRISS, P. D. The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass meat quality. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 28, n. 1, p. 171-186, 1990.
- WYTHES, J. R.; SHORTHORSE, W. R. Marketing cattle: its effect on liveweight carcasses and meat quality. **Australian Meat Research Committee Review**, n. 46, 1984.