

## Perdas econômicas ocasionadas por lesões em carcaças de bovinos abatidos em matadouro-frigorífico do norte de Mato Grosso<sup>1</sup>

Angelo Polizel Neto<sup>2\*</sup>, Natália Zanco<sup>2</sup>, Danielly C.J. Lolatto<sup>2</sup>, Paulo S.A. Moreira<sup>2</sup> e Tiago Dromboski<sup>2</sup>

**ABSTRACT.-** Polizel Neto A., Zanco N., Lolatto D.C.J., Moreira P.S.A. & Dromboski T. 2015. [Economic losses caused by injuries in carcasses of cattle slaughtered in northern Mato Grosso, Brazil.] Perdas econômicas ocasionadas por lesões em carcaças de bovinos abatidos em matadouro-frigorífico do norte de Mato Grosso. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 35(4):324-328. Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Alexandre Ferronato 1200, Reserva 35, Distrito Industrial, Sinop, MT 78550-000, Brazil. E-mail: [polizelneto@ufmt.br](mailto:polizelneto@ufmt.br)

This study evaluates the economic losses caused by lesions during shipping and pre-management in cattle slaughtered in Mato Grosso, Brazil. From 1,021 carcasses evaluated, 433 (42.4%) presented injuries caused through transportation and pre-slaughter management. Lesion frequency varied significantly with shipping times ( $P < 0.05$ ). Animals transported for up to 2 hours presented 1,82 lesion/carcass. In turn, animals transported 2 to 8 hours exhibited 2.05 lesion/carcass, what however did not differ statistically from the number of lesions in animals transported for more than 8 hours (2.07 lesion/carcass;  $P > 0.05$ ). Injured animals presented up to six lesions, although most (96.9%) had up to four lesions. Cattle transported for more than 2 hours presented more lesions than animals shipped for less than 2 hours ( $P < 0.05$ ). Most lesions were observed on the loin (50.35% of lesions), followed by the rump (36.38%). Total weight loss of animals accounted for 115.76 kg. Annual economic losses in a midsized slaughterhouse were estimated at R\$ 200,000 by lesions caused during transport and pre-slaughter management of cattle.

INDEX TERMS: Economic losses, injuries, carcasses, cattle, animal well-being, transport, concussions, pre-slaughter management.

**RESUMO.-** Este estudo teve o objetivo de avaliar as perdas econômicas decorrentes de lesões de transporte e manejo pré-abate em carcaças de bovinos abatidos em matadouro-frigorífico inspecionado na região norte do Estado de Mato Grosso/MT, Brasil. De um total de 1.021 animais avaliados identificou-se que 433(42,4%) apresentavam carcaças com lesões relacionadas ao transporte e manejo pré-abate. A frequência de lesões encontradas evidenciou uma diferença ( $P < 0,05$ ) de acordo com o tempo de transporte, em que, com o transporte de até duas horas foi observado 1,82 lesão/carcaça lesionada e 2,05 lesão/

carcaça lesionada com o tempo de 2 a 8 horas, sendo que para tempo de transporte maior que 8 horas, foi observado 2,07 lesões/carcaça lesionada, sendo esse valor igual ( $P > 0,05$ ) aos valores encontrados para transporte entre 2 a 8 horas. Os animais lesionados apresentaram de uma até seis lesões em sua carcaça, com uma maioria (96,9%) variando entre 1 a 4 lesões, sendo que os animais transportados por mais de 2 horas apresentaram mais lesões que os animais transportados por até 2 horas ( $P < 0,05$ ). Foi observado que o local de maior incidência de lesões foi o lombo, com 50,35% das lesões, seguido pela região do coxão com 36,38% das lesões encontradas neste estudo. Encontrou-se também uma perda no valor de 115,76 kg para o total de animais estudados, estima-se que para um matadouro-frigorífico de médio porte, acumula-se uma perda anual superior a 200 mil reais com lesões em carcaças bovinas decorrentes do transporte e manejo pré-abate.

<sup>1</sup> Recebido em 16 de agosto de 2014.

Aceito para publicação em 30 de dezembro de 2014.

<sup>2</sup> Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Avenida Alexandre Ferronato 1200, Sinop, MT 78557-267, Brasil.

\*Autor para correspondência: [polizelneto@ufmt.br](mailto:polizelneto@ufmt.br)

**TERMOS DE INDEXAÇÃO:** Perdas econômicas, lesões, carcaças, bovinos, bem-estar animal, contusões, manejo pré-abate.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é possuidor do maior rebanho bovino comercial do mundo, com mais de 209 milhões de cabeças, segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA (Brasil 2011) e produz anualmente mais de 9,7 milhões de toneladas de carne bovina, sendo o segundo maior produtor dessa carne, tendo os Estados Unidos como maior produtor mundial. De acordo com o MAPA (Brasil 2011) o Brasil lidera o ranking de maior exportador de carne bovina do mundo desde 2008 e as estatísticas mostram contínuo crescimento para os próximos anos, atingindo 2,15% ao ano. O Estado de Mato Grosso possui o maior rebanho bovino nacional, sendo que abateu em 2013 5,8 milhões de cabeças, total esse que representa 20.5% do abate nacional, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil 2014a). Entre os meses de janeiro e junho de 2014 o Estado de Mato Grosso lidera o abate de bovinos com um total acumulado de 2.575.811 bovinos abatidos em sob inspeção oficial (Brasil 2014b).

Atualmente, muita ênfase tem sido dada às consequências econômicas do manuseio e transporte inadequado dos animais. Paranhos da Costa (2002) observou em seus estudos, que no Brasil não se tem prestado muita atenção ao manejo pré-abate, mesmo os produtores, transportadores e frigoríficos, que estão diretamente envolvidos, pouco sabem as consequências de um manejo pré-abate inadequado, que certamente traz reflexos negativos na rentabilidade do pecuarista e da indústria.

A quantificação e classificação das contusões presentes nas carcaças dos animais abatidos é um importante indicativo de um manejo inadequado, fato que pode ter ocorrido em qualquer etapa do processo: na propriedade rural, transporte, desembarque no frigorífico e na condução dos animais para o abate. As lesões podem ser classificadas de acordo com o tamanho da área acometida, profundidade e tempo de ocorrência (Souza & Ferreira 2007).

No Brasil o principal método de transporte dos animais é o rodoviário, porém nem sempre há boas condições das estradas. E segundo Roça (2002), o transporte de animais para o estabelecimento de abate constitui-se na primeira etapa do abate humanitário, com efeitos deletérios significativos na qualidade da carne. Em condições desfavoráveis o sistema de transporte pode causar morte dos animais ou levar ao aparecimento de lesões de carcaça observadas na inspeção *post-mortem*, perda de peso e forte estresse aos animais (Grandin 1997, Romero & Sanchez 2012).

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar as perdas econômicas decorrentes de lesões de transporte e manejo pré-abate em carcaças de bovinos abatidas em matadouro-frigorífico inspecionado na região norte de Mato Grosso.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em um matadouro-frigorífico localizado no município de Matupá-MT, na região norte do Estado de Mato Grosso, sob Serviço de Inspeção Federal - SIF.No total, foram ava-

liados 1.021 bovinos, sendo 446 machos e 575 fêmeas, com idade de 25 a 36 meses de idade, durante os meses de Janeiro e Fevereiro de 2012.

O manejo pré-abate foi semelhante para todos os lotes, com descanso e dieta hídrica conforme os procedimentos exigidos pela legislação vigente. Ainda, foram insensibilizados conforme as exigências de abate humanitário (Brasil 2000), com pistola de dardo cativo penetrante e posteriormente içados para seguir processo de sangria e fluxo de abate.

O tempo de transporte observado variou de 30 minutos a 15 horas, da propriedade de origem até o matadouro-frigorífico, todos os animais foram transportados por estradas estaduais e federais em caminhões apropriados com densidade de carga variando entre 330 a 389 kg de peso vivo por m<sup>2</sup> de carroceria. As avaliações foram divididas em três classes, conforme o tempo de transporte: tempo de transporte I- de 0:30 a 2:00 horas, tempo de transporte II- 2:01 a 8:00 horas, e tempo de transporte III-8:01 a 15:00 horas.

A avaliação da frequência de lesões foi desenvolvida conforme Andrade (2007), em que foram consideradas apenas as hematomas profundas, com comprometimento de tecido muscular, os quais apresentaram coloração vermelho intenso do acúmulo de sangue, sendo esse o indicativo de hematomas recentes, conforme demonstrado na Figura 1. Lesões superficiais, com comprometimento apenas de tecido subcutâneo, que apresentavam coloração vermelho claro, sem acúmulo de sangue, não foram consideradas.



Fig.1. Carcaça bovina com hematomas maior que 21cm de diâmetro na região do lombo.

As avaliações das lesões foram realizadas visualmente na linha de abate, logo após a realização da esfolagem e pré-evisceração. As lesões foram observadas em cinco regiões anatômicas específicas: região I- Pescoço, região II- Paleta, região III- Costado, região IV- Lombo e região V- Coxão. Cada lesão foi classificada de acordo com o tamanho observado: tamanho I- com 1 a 5 cm de diâmetro, tamanho II- com 6 a 10 cm de diâmetro, tamanho III- com 11 a 15 cm de diâmetro, tamanho IV- com 16 a 20 cm de diâmetro e tamanho V- maiores que 21 cm de diâmetro, segundo Andrade (2007). Para que a avaliação do tamanho da lesão se tornasse mais confiável, as lesões foram caracterizadas comparativamente com placas de material duro confeccionadas nos tamanhos supracitados e ainda, foram avaliados todos os animais de mesmo lote.

No intuito de quantificar a real perda causada pelas lesões em carcaças, uma amostragem das lesões foi excisada por funcionários que realizam a inspeção de carcaças no Procedimento Sanitário Operacional (PSO) na linha de abate para sua posterior pesagem. Uma amostragem aleatória de 50 lesões dos diversos tamanhos, nas cinco regiões anatômicas, foram excisadas e posteriormente pesadas em balança de precisão. De base do peso observado dessas lesões, foi quantificada as perdas de peso que ocorreram nos 1021 animais estudados, e estimadas as perdas econômicas mensais ocorridas para um matadouro-frigorífico de médio porte com abate de 750 animais/dia, para tal foi verificado junto ao matadouro-frigorífico o valor médio de R\$10,00/kg como preço de revenda de cortes da indústria ao varejo.

**Quadro 1. Número e porcentagem de lesões em carcaça de bovinos conforme o tempo de transporte no pré-abate**

Tempo de transporte (horas)	Total de Animais	Carcaças Lesionadas	Total de lesão	Número médio de lesões por carcaça
0:30 a 2:00	246	93(38% <sup>A</sup> )	170	1,82 <sup>A</sup>
2:01 a 8:00	289	120(41,5% <sup>B</sup> )	247	2,05 <sup>B</sup>
8:01 a 15:00	486	220(45,2% <sup>B</sup> )	457	2,07 <sup>B</sup>
Total	1.021	433	874	-

\* Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na mesma coluna, não diferem entre si (P>0.05).

**Quadro 2. Número e porcentagem de lesões em carcaça de bovinos conforme o tempo de transporte no pré-abate e o tamanho da lesão**

Tempo de transporte	Tamanho					Total
	1 a 5 cm	6 a 10 cm	11 a 15 cm	16 a 20 cm	> 21 cm	
0:30 a 2:00	9(3,86% <sup>Aa</sup> )	63(30,87% <sup>Abd</sup> )	58(39,49% <sup>Ad</sup> )	29(18,03% <sup>Abc</sup> )	11(7,72% <sup>Aac</sup> )	170
2:01 a 8:00	9(2,39% <sup>Aa</sup> )	79(24,39% <sup>Abc</sup> )	88(35,13% <sup>Ac</sup> )	38(21,23% <sup>Abc</sup> )	33(16,85% <sup>Aab</sup> )	247
8:01 a 15:00	8(1,22% <sup>Aa</sup> )	109(22,92% <sup>Abc</sup> )	158(30,20% <sup>Ac</sup> )	107(27,92% <sup>Ac</sup> )	75(17,71% <sup>Ab</sup> )	547
Total (Média)	26(2,12% <sup>c</sup> )	251(25,21% <sup>a</sup> )	304(33,51% <sup>a</sup> )	174(24,11% <sup>ab</sup> )	119(15,04% <sup>b</sup> )	874
Peso da lesão(g)	40	80	130	180	200	-
Perdas kg PCQ	1,04	20,08	39,52	31,32	23,8	115,76

\* Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na mesma coluna, e minúscula, na mesma linha, não diferem entre si (P>0.05).

**Quadro 3. Número e porcentagem de lesões em carcaça de bovinos conforme o tempo de transporte no pré-abate e o local da lesão**

Tempo de Transporte	Local					Total
	Pescoço	Paleta	Costado	Lombo	Coxão	
0:30 a 2:00	0(0% <sup>Aa</sup> )	3(1,67% <sup>a</sup> )	15(11,28% <sup>a</sup> )	90(53,16% <sup>c</sup> )	62(33,86% <sup>b</sup> )	170
2:01 a 8:00	3(1,41% <sup>Ba</sup> )	14(3,98% <sup>a</sup> )	23(10,24% <sup>a</sup> )	117(48,87% <sup>b</sup> )	90(35,47% <sup>b</sup> )	247
8:01 a 15:00	0(0% <sup>Aa</sup> )	17(4,16% <sup>a</sup> )	33(8,37% <sup>a</sup> )	251(49,60% <sup>b</sup> )	156(37,85% <sup>b</sup> )	457
Total (Média)	3(0,28 <sup>d</sup> )	34(3,50 <sup>cd</sup> )	71(9,47 <sup>c</sup> )	458(50,35 <sup>a</sup> )	308(36,38 <sup>b</sup> )	874

\* Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na mesma coluna, e minúscula, na mesma linha, não diferem entre si (P>0.05).

Os dados foram analisados estatisticamente pelo Proc GLM (SAS, 2002), com o tempo de transporte, locais e tamanhos das lesões comparadas pelo teste Tukey, a 5% de Probabilidade.

## RESULTADOS

Os 1.021 bovinos avaliados apresentaram peso de carcaça quente (PCQ) com variação média de 176,22 a 224,57 kg nas fêmeas, e de 176,08 a 277,48 kg nos machos. Os valores de frequência de ocorrência de lesão, e número médio de lesão/carcaça são apresentados no Quadro 1. Quanto à frequência de ocorrência de lesão, do total de 1.021 carcaças avaliadas, foram observadas 433 (42,4%) com pelo menos uma lesão, sendo que foram encontradas diferenças (P<0,05) entre os tempos de transporte. O tempo de transporte I (0:30 a 2:00h) obteve menor ocorrência de carcaças lesionadas que e os tempos de transportes II (2:01 a 8:00 h) e III (8:01 a 15:00 h), não havendo diferença (P>0,05) entre esses últimos, com ocorrência de 41,5% e 45,2%, respectivamente. Quanto à ocorrência de lesões em uma mesma carcaça, os animais que percorreram maior tempo de transporte apresentam maior quantidade de lesão na mesma carcaça, como demonstrada no Quadro 2, em que foi verificado em média, no tempo de transporte de 0:30 a 2:00 horas, 1,82 lesão/carcaça lesionada, e 2,05 lesões/carcaça lesionada com o tempo de 2:01 a 8 horas, sendo que para tempo de transporte maior que 8 horas, foi observado 2,07 lesões/carcaça lesionada, sendo os dois últimos valores não diferem entre si (P>0,05), e são maiores que o primeiro (P<0,05).

Na distribuição descritiva das lesões de acordo com o tamanho, apresentados no Quadro 2, foi possível observar independente do tempo de transporte, que as lesões mais frequentes são de 11 a 15 cm (tamanho III). Sendo que, para os tempos de transporte I, II e III foram encontradas lesões de medindo de 11 a 15cm na frequência de 39,49; 35,13 e 30,20% de, respectivamente.

No Quadro 3, são apresentados os valores absolutos e relativos das lesões observadas de acordo com o tempo de transporte e o local da lesão. Quando comparados os locais de ocorrência das lesões, observou-se que o local IV (lombo) foi o que teve maior repetição (50,35%), com a lesão demonstrada na Figura 1, seguido do local V (coxão) com uma repetição de 36,38%, com diferença ( $P < 0,05$ ) entre esses locais. Quando relacionada à classe de transporte e local fica evidenciado que no tempo de transporte I (0:30 a 2:00) no local IV a prevalência é muito maior em relação as outras classes (53,16%), seguido da classe III (8:01 a 15:00) no local V com uma prevalência de 37,85%.

Na avaliação econômica, foi observada a retirada de 115,76 kg em lesões de 1.021 animais avaliados (Quadro 2), dessa forma estima-se para um matadouro-frigorífico de médio porte, com uma média de abate de 750 animais/dia, ocorram perdas diárias na ordem de 85,03 kg, considerando o preço médio de revenda de cortes da indústria ao mercado de R\$10,00/kg, perfaz uma perda diária de R\$ 850,34, e esse matadouro-frigorífico realiza abate em 20 dias no mês (segunda a sexta-feira), totaliza uma perda de mensal de 17 mil reais e perdas anuais superiores a 200 mil reais.

## DISCUSSÃO

Com metodologia similar, Andrade (2007) observou na região do Pantanal Sul Matogrossense frequência média de 94% das carcaças lesionadas, sendo que neste estudo os valores foram bem inferiores, provavelmente devido às condições extremamente precárias de manejo pré-abate observadas pelo autor. Valores mais próximos, porém ainda superiores ao encontrado neste estudo, foi observado por Gallo et al. (2001), em que trabalhando com animais submetidos a tempo de transporte de 36 horas, observaram ocorrência de lesões em 60% das carcaças. Renner (2005) verificou em 20 mil carcaças avaliadas que 9.800 (49%) delas apresentavam algum tipo de contusão, onde 52% das contusões localizavam-se no quarto traseiro, 19% no vazio, 13% nas costelas, 9% na paleta e 7% no lombo.

Andrade (2007) observou grande variação no tamanho da lesão, com animais submetidos a diferentes estratégias de manejo pré-abate. Contudo, o mais preocupante e que requer atenção da equipe técnica dos matadouros-frigoríficos é a ocorrência de lesões de tamanho grande, com diâmetros maiores que 11 cm, e que lesões com esse diâmetro provavelmente causa sofrimento ao animal e cortes e carne de qualidade inferior.

No presente estudo foram avaliadas apenas as lesões de maior profundidade, aqueles que acometem gordura e subcutâneo, assim, pode-se considerar que os prejuízos são de grande importância, uma vez que tais lesões devem ser retiradas no toailete, antes da pesagem da carcaça, diminuindo o valor da carcaça e sua qualidade no momento da realização dos cortes comerciais.

Ferreira et. al (2010), em um estudo com um total de 1.048 animais, abatidos em um matadouro-frigorífico de porte médio, constataram um prejuízo econômico anual de aproximadamente R\$ 116.550, com um percentual de perdas, no total analisado, da ordem de 11,92%, no município

de Araguaína, Tocantins. No presente estudo, foi estimado para um matadouro-frigorífico de médio porte perda anual na ordem de 200 mil reais, e mesmo que não represente uma grande proporção no faturamento total de um estabelecimento desse porte, demonstra uma falha importante no manejo pré-abate dos animais, que pode ser minimizada e assim elevar receita a indústria, que pode melhorar a remuneração ao produtor, mas fundamentalmente proporcionar condições humanitárias aos animais a serem abatidos.

Com o agravante que os principais cortes comerciais do Brasil, como alcatra, picanha, maminha, coxão mole, contra filé, entre outros, ficam exatamente nos dois locais mais afetados pelas lesões encontradas neste estudo, que são lombo e pernil (Quadro 3, Fig.1). Isso mostra um prejuízo maior para a cadeia produtiva, já que tais cortes seguem padrões de qualidade e uma vez existentes lesões os mesmos devem ser refilados e perdem suas características principais, bem como valor econômico e rentabilidade dentro da cadeia.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que tempo de transporte acima de 2 horas eleva o percentual de carcaças lesionadas, com maior ocorrência de lesões de 11 a 15cm na região do lombo, e que as perdas com lesões em carcaça bovinas decorrentes de transporte e manejo pré-abate em um matadouro-frigorífico de porte médio podem superar 200 mil reais/ano.

**Agradecimentos.** - À FAPEMAT-Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Mato Grosso, pelo financiando do Projeto (Processo nº 160647/2012) e à Vale Grande Alimentos Ltda. por ter proporcionado a coleta de dados.

## REFERÊNCIAS

- Andrade E.N. 2007. Ocorrência de lesões em carcaças de bovinos de corte no Pantanal em função do transporte. Dissertação de Mestrado em Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Unesp, Botucatu, SP. 157p.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 2000. Instrução Normativa Nº 3, de 17 de Janeiro de 2000. Aprovar o Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. Diário Oficial da União, 17 jan. 2000.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 2011. Rebanho bovino nacional cresce 2,1% e chega a 209,5 milhões de cabeças. Publicado em 26 de Outubro de 2011. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/10/26/rebanho-bovino-nacional-cresce-2-1-e-chega-a-209-5-milhoes-de-cabecas>> Acesso em 9 de maio de 2012.
- Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2014a. Indicadores IBGE: estatística da produção pecuária. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos\\_201401\\_publ\\_completa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201401_publ_completa.pdf)> Acesso em 14 de Julho de 2014.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 2014b. Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF). Disponível em <[http://sigsif.agricultura.gov.br/primeira\\_pagina/extranet/SIGSIF.html](http://sigsif.agricultura.gov.br/primeira_pagina/extranet/SIGSIF.html)> Acesso em 14 de Julho de 2014.
- Ferreira J.L., Cavalcante T.V., Marinho J.P., Lopes F.B. & Minharro S. 2010. Influência do manejo pré-abate na produção de carne bovina no município de Araguaína, Tocantins. Revta Cient. Eletrôn. Med. Vet. 8(15).
- Gallo C., Espinoza M.A. & Gasic J. 2001. Efectos del transporte por camión durante 36 horas com y sin período de descanso sobre el peso vivo y algunos aspectos de calidad de carne en bovino. Archs Med. Vet. 1:43-45.

- Grandin T. 1997. Assessment of stress during handling and transport. *J. Anim. Sci.* 75:249-257.
- Paranhos da Costa M.J.R. 2002. Ambiência e qualidade da carne, p.170-174. In: Josahkian L.A. (Ed.), *Anais do 5º Congresso das Raças Zebuínas*, ABCZ, Uberaba, MG.
- Renner R.M. 2005. Fatores que afetam o comportamento, transporte, manejo e sacrifício de bovino. Tese de Especialização em Tecnologia dos Produtos de Origem Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 87p.
- Roça R.O. 2002. Abate Humanitário de Bovinos. I Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte, 2 de setembro a 15 de outubro de 2002. Disponível em <<http://stoa.usp.br/oliveiraramon/files/-1/5286/embrapa+-+abate+humanit%5Bario.pdf>> Acesso em 31 de agosto de 2012.
- Romero M.P. & Sánchez J.V. 2012. Bienestar animal durante el transporte y su relación con la calidad de la carne bovina. *Revta Med. Vet. Zootec.* 17:1.
- Souza A.A. & Ferreira T.I. 2007. Perdas econômicas devido ao manejo inadequado de bovinos de corte. Beefpoint, Piracicaba. Disponível em <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/manejo-racional/perdas-economicas-devido-ao-manejo-inadequado-de-bovinos-de-corte-40032/>> Acesso em 11 de julho de 2013.
- SAS 2002. The SAS System for Windows. Release 9.0. SAS Institute, Cary, NC. (CD-ROM)