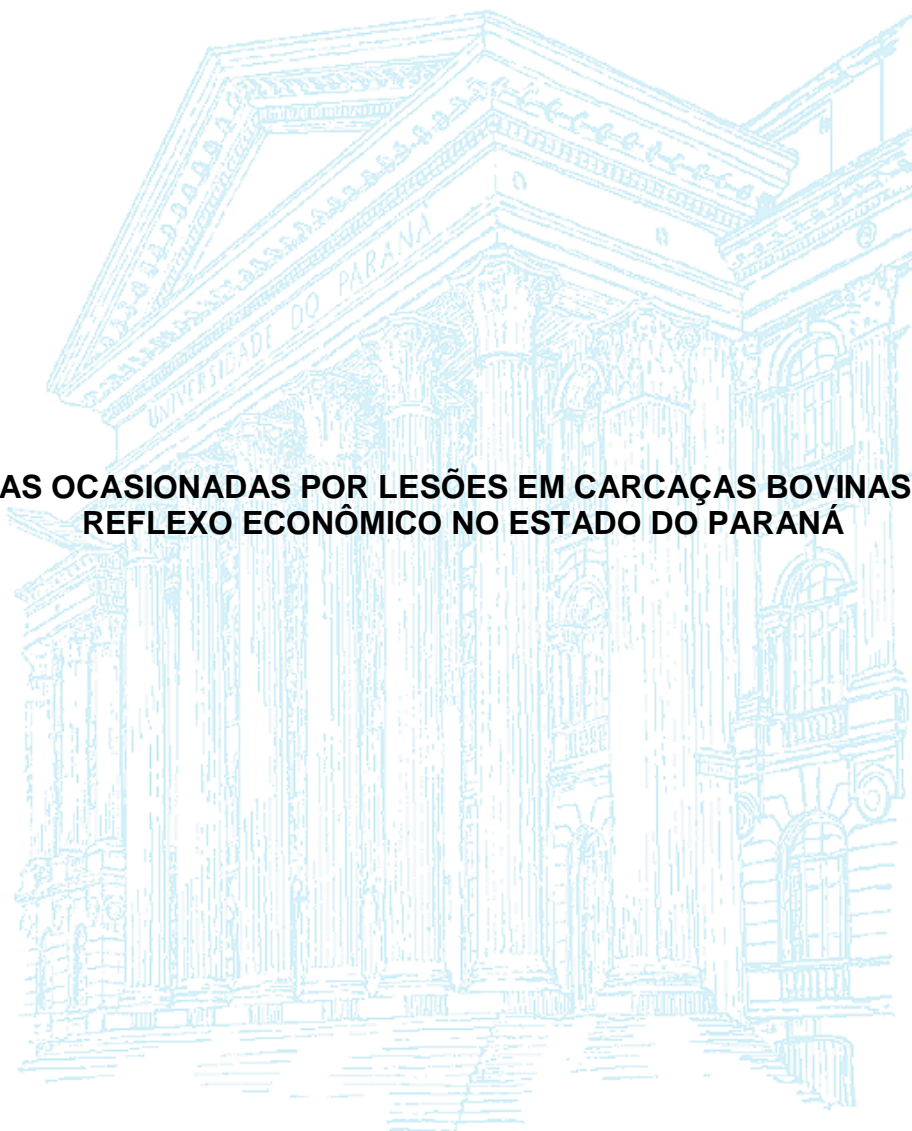


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALINE SOUZA SORNAS

**PERDAS OCASIONADAS POR LESÕES EM CARÇAÇAS BOVINAS E SEU
REFLEXO ECONÔMICO NO ESTADO DO PARANÁ**



**CURITIBA
2015**

ALINE SOUZA SORNAS

**PERDAS OCACIONADAS POR LESÕES EM CARCAÇAS BOVINAS E SEU
REFLEXO ECONÔMICO NO ESTADO DO PARANÁ**

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Especialização em Gestão do Agronegócio no curso de Pós-graduação em Gestão do Agronegócio, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Rossi Junior

**CURITIBA
2015**

***...Aos dias não brincados,
Aos beijos e carinhos não dados,
Aos momentos não vividos...***

***Dedico
à minha família pela ausência temporária.***

Agradeço...

...Aos meus familiares,
em especial meu esposo César,
pela força e dedicação integral em toda minha jornada,
e minha amada filha Ana Victória,
pela alegria contagiante sem a qual não teria ânimo de continuar...

Aos amigos Paulo e Fernanda,
não só pela orientação, luz e rumo ao trabalho,
mas também pela sincera amizade que considero...

À todos: agradeço de coração!

***“We raise them for us,
that means we owe them some respect.
Nature is cruel but we don’t have to be.”***

Temple Grandin

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Principais destinos de exportação de carne bovina brasileira em 2014. ...	18
Figura 2. Série histórica dos preços nominais do boi.	20
Figura 3. Estimativas de prejuízo causado por lesões em carcaças.	30
Figura 4. Modelo de relatório mensal: análise de dados de machucaduras.	32
Figura 5. Regiões anatômicas bovinas no animal e na carcaça.	33
Figura 6. Carcaças lesionadas após limpeza.	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores brutos nominais da produção pecuária nacional	16
Tabela 2. Rebanho bovino brasileiro por região	16
Tabela 3. Rebanho bovino paranaense por mesorregião	17
Tabela 4. Exportações brasileiras de carne bovina	17
Tabela 5. Exportações paranaenses de carne bovina	18
Tabela 6. Principais países de destino das exportações paranaenses de carne bovina	19
Tabela 7. Projeção da produção de carne bovina entre 2015 e 2025.....	21
Tabela 8. Grau de profundidade das lesões na carcaça.....	26
Tabela 9. Determinação da idade das lesões conforme a coloração.....	26
Tabela 10. Tamanho das lesões de acordo com o diâmetro	27
Tabela 11. Perdas em peso e monetária ocasionadas por lesões em carcaças de machos bovinos	35
Tabela 12. Perdas em peso e monetária ocasionadas por lesões em carcaças de fêmeas bovinas	36
Tabela 13. Comparação e somatório entre machos e fêmeas em relação às perdas em peso e monetária ocasionadas por lesões nas carcaças	36
Tabela 14. Pesos médios das lesões por carcaça por corte e porcentagem de incidência das mesmas em machos e fêmeas	37
Tabela 15. Projeções de perdas por lesões na carcaça dos 1.450.453 animais abatidos em 2014 no Estado do Paraná com base no valor da arroba ..	38
Tabela 16. Projeções de perdas por lesões na carcaça dos 1.450.453 animais abatidos em 2014 no Estado do Paraná com base no valor do kg no atacado.....	38

LISTA DE SÍMBOLOS E SIGLAS

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne
@	Arroba
DFD	<i>Dark, Firm and Dry</i> (escuro, firme e seco)
ETCO	Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal
FOB	<i>Free on board</i> (frete à pagar)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LAPBOV	Laboratório de Pesquisa em Bovinocultura de corte
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
RIISPOA	Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SEAB	Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná
UFPR	Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO	14
2.1 GERAL	14
2.2 ESPECÍFICOS	14
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1 A BOVINOCULTURA BRASILEIRA E PARANAENSE	15
3.1.1 Mercado internacional da carne bovina brasileira	17
3.1.2 Perspectivas para o setor	20
3.2 LESÕES NA CARÇAÇA: CAUSAS E CONSEQÜÊNCIAS	22
3.2.1 O manejo pré-abate e o bem-estar animal	22
3.2.2 Formas de identificação e classificação das lesões	25
3.2.3 Como as lesões afetam a qualidade da carcaça	27
3.2.4 Perdas decorrentes da ocorrência de lesões	28
4 MATERIAL E MÉTODOS	31
4.1 Descrição	31
4.2 Coleta de dados	32
4.3 Procedimento de análise	34
5 RESULTADOS	35
6 DISCUSSÃO	40
7 CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	43

RESUMO

Das 253.583 carcaças avaliadas no período de janeiro de 2012 até dezembro de 2014, em parceria com o LAPBOV-UFPR e um frigorífico da região metropolitana de Curitiba, estimou-se a perda anual de 45 toneladas de carne lesionada, representando uma perda monetária de R\$309 mil. A maior incidência de machucaduras ocorreu na região do quarto traseiro da carcaça, resultando em perdas econômicas ainda mais expressivas por conter os cortes cárneos mais valorizados no mercado, além de reduzir o tamanho, aspecto e aparência de cortes como o contra filé e a picanha, reduzindo a qualidade do produto. Em relação ao bem-estar animal, os resultados obtidos das perdas econômicas e de qualidade de carcaça são reflexos do manejo inadequado dos animais no pré-abate, e representaram 10,3% das carcaças avaliadas que continham ao menos uma lesão. O reflexo destes valores é impactante na economia estadual, considerando o abate de 2014 em todo o Estado, o valor representativo da perda seria em média de R\$8,3 milhões a cada ano. O impacto é direcionado para a comercialização do produto, pois os consumidores se preocupam com questões que envolvem a qualidade dos produtos que consomem, como a origem e o bem-estar dos animais. Os dados levantados neste trabalho contribuíram para dimensionar as perdas por lesões nas carcaças bovinas, e com isso, é possível exercer um manejo pré-abate mais humanizado, de forma a garantir bem-estar aos animais, reduzindo consideravelmente as perdas.

Palavras-chaves: abate humanitário; bem-estar animal; contusões; machucaduras; manejo pré-abate; rendimento de carcaça

1 INTRODUÇÃO

A pecuária bovina brasileira tem mostrado importantes ganhos de produtividade na última década, com rebanho estimado em 212 milhões de cabeças e um aumento de 46,3% na produção de carne (BRASIL, 2015). O crescimento geral da produção e das exportações do agronegócio brasileiro assegura ao país papel de destaque no mercado internacional, estando entre as principais potências mundiais de produção agropecuária. A tendência é a de intensificação da atividade acompanhando a melhoria da eficiência de produção verificada nos últimos anos. Diante da importância da bovinocultura de corte no cenário econômico tanto nacional quanto estadual, representando papel de destaque para o equilíbrio da balança comercial nacional, este trabalho corrobora com o levantamento de dados relacionados à perda por lesões nas carcaças, bem como a relação destas com a perda em qualidade de carcaça e perda monetária.

A qualidade da carne é influenciada por vários aspectos, envolvendo principalmente as etapas do manejo pré-abate, como o manejo na propriedade para separar os animais que irão para o abate, o embarque, o transporte, o desembarque e o manejo no frigorífico até o momento do abate. Estas situações podem levar os animais ao estresse, causando desde contusões, fraturas, arranhões, exaustão metabólica, desidratação, insolação, até a morte. Os problemas ocasionados pelo manejo inadequado dos animais no pré-abate geram grandes perdas econômicas e de qualidade nas carcaças, pois os locais afetados devem ser condenados parcialmente ou totalmente dependendo da gravidade (SANTOS & MOREIRA, 2011), além de comprometer o rendimento dos cortes. A carne com contusão que é removida não pode ser utilizada como alimento, pois não é aceita pelo consumidor na forma *in natura* e nem no processamento, por se decompor rapidamente, além de trazer riscos à segurança alimentar.

As contusões são indicativas de manejo inadequado em qualquer uma das etapas pré-abate, e suas principais causas são decorrentes da movimentação muito rápida dos animais, pisos molhados, escorregadios e irregulares, projeções pontiagudas em portões, paredes, densidade de carga muito baixa ou elevada durante o transporte, períodos longos de jejum e estresse crônico. Para obtenção de uma carne com qualidade e padrões superiores, é necessário levar em consideração

o bem-estar dos animais destinados ao abate, devendo prevalecer as condições humanitárias em todos os momentos que precedem o abate. Atualmente os consumidores se preocupam com questões que envolvem a qualidade dos produtos que consomem, no caso da produção animal, questões de bem-estar e rastreabilidade são fundamentais para garantir produtos com boa aceitação no mercado.

A compilação dos dados de abate de um frigorífico na região metropolitana de Curitiba, juntamente com os dados da cotação da arroba do boi gordo e vaca gorda para o Estado do Paraná (indicador LAPBOV - UFPR) possibilitou quantificar as perdas em quilograma por carcaça machucada e as perdas monetárias representativas para o setor. Os resultados obtidos permitiram uma reflexão mais aprofundada acerca da importância em exercer um manejo adequado para reduzir as injúrias e consequentes perdas nas carcaças bovinas.

Como as pesquisas relacionadas à perda por lesões em carcaças bovinas ainda são poucas e levam em conta a perda por animais abatidos no geral, o trabalho contribui com informações mais precisas por considerar a perda por carcaça lesionada, sendo assim de grande importância no cenário econômico da pecuária estadual, além de abordar questões de qualidade de carcaça e bem-estar animal, hoje tão difundidas na produção pecuária.

2 OBJETIVO

2.1 GERAL

Com o objetivo de quantificar as lesões em carcaças bovinas, o presente trabalho dimensionou as perdas em quilograma por animal lesionado, visando estimar o impacto causado na economia do setor para o Estado do Paraná.

2.2 ESPECÍFICOS

- a) Obter dados de qualidade das carcaças bovinas analisadas;

- b) Dimensionar a incidência das machucaduras por cortes nas carcaças bovinas analisadas;

- c) Dimensionar as perdas financeiras geradas pelas lesões pré-abate nas carcaças bovinas para o Estado do Paraná.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A bovinocultura de corte exerce grande importância no cenário econômico mundial e, sobretudo para o agronegócio do Brasil. Desta forma, a presente revisão aborda os principais dados e aspectos econômicos do cenário da bovinocultura brasileira e paranaense, bem como suas perspectivas de crescimento e expansão para o setor da carne bovina tanto no mercado interno como no mercado internacional.

Diante do prejuízo resultante do manejo inadequado dos animais, serão relacionadas as principais causas das perdas ocasionadas por lesões na carcaça, envolvendo questões gerais de manejo pré-abate, como o embarque e desembarque dos animais, o transporte e o manejo no frigorífico até o momento da insensibilização, com enfoque para o bem-estar animal.

Finalmente serão abordados aspectos que influenciam a qualidade da carcaça após a ocorrência das lesões, que possam resultar em perda de rendimento, perdas nos cortes comerciais e na redução da qualidade da carne.

3.1 A BOVINOCULTURA BRASILEIRA E PARANAENSE

Dados do SEAB de 2015, indicam que o rebanho efetivo brasileiro é estimado em 211,8 milhões de cabeças, já o rebanho paranaense é de aproximadamente 9,4 milhões de cabeças com abate de 234,4 mil toneladas, ocupando o 4º lugar no *ranking* por região, o que representa 4,4% do rebanho bovino nacional. Ainda de acordo com os números da pecuária paranaense elaborado pelo SEAB, em 2014 o número de bovinos abatidos com serviço de Inspeção Federal, Estadual e Municipal foi de 1.450.453 cabeças e 336,9 mil toneladas de equivalente carcaça para o Estado do Paraná, com acréscimo de 1,8% de cabeças em relação ao ano anterior (SEAB, 2015).

De acordo com o Relatório de Estatísticas e Dados Básicos de Economia Agrícola do MAPA (BRASIL, 2015b), a produção de carne bovina brasileira em termos econômicos cresceu de forma considerável nos últimos anos (Tabela 1).

Tabela 1. Valores brutos nominais da produção pecuária nacional

Pecuários	R\$ milhões				
	2010	2011	2012	2013	2014
bovinos	43.170,5	56.600,3	55.033,0	66.521,6	77.167,8
frangos	20.903,2	33.746,5	37.893,5	32.059,0	30.518,3
leite	21.915,6	25.387,5	26.861,5	36.441,1	38.226,2
ovos	3.549,3	6.439,9	7.373,2	7.042,0	7.287,1
suínos	8.361,1	9.381,5	9.856,8	12.902,8	13.662,2
Total	97.899,7	131.557,7	137.018,0	154.966,5	166.861,6

Fonte: Adaptado de MAPA (BRASIL, 2015b).

A análise conjuntural agropecuária elaborada pelo SEAB em 2015 aponta um crescimento de 18% do rebanho bovino brasileiro nos últimos sete anos, a Tabela 2 apresenta um resumo do efetivo por região, onde o rebanho de corte representa 80% do rebanho total do país. A região Sul apresentou um crescimento de 7,1%, posicionada em 4º lugar no *ranking* por região, distante da primeira posição devido aos altos preços da terra e o avanço de culturas agrícolas como a soja.

Tabela 2. Rebanho bovino brasileiro por região

Regiões	Efetivo (cabeças)				
	2010	2011	2012	2013	2014
Norte	36.496.002	38.495.335	40.164.211	41.417.083	42.385.987
Nordeste	27.788.347	29.774.238	31.014.251	32.062.314	33.072.842
Sudeste	33.182.446	33.430.433	33.587.089	34.291.360	34.355.430
Sul	24.719.949	24.849.525	25.241.411	25.674.526	25.638.949
C. Oeste	51.904.075	55.694.586	58.541.477	61.398.555	63.242.481
Total	174.090.818	182.244.117	188.548.439	194.843.839	198.695.689

Fonte: Adaptado de SEAB (2015).

Dados do IBGE avaliam o rebanho efetivo por mesorregião geográfica paranaense (Tabela 3), indicando que as regiões Oeste, Sudeste, Centro Sul foram as que apresentaram crescimento no período (IBGE, 2015), principalmente por se destacarem pela integração lavoura-pecuária, e por garantir o cultivo de gramíneas de alto valor nutritivo no inverno devido ao clima temperado, o que possibilita a engorda de forma mais eficiente em sistema extensivo (SEAB, 2015).

Tabela 3. Rebanho bovino paranaense por mesorregião

<i>Mesorregiões</i>	<i>Efetivo (cabeças)</i>			
	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>
Noroeste	2.160.877	2.167.978	2.128.610	2.084.593
Centro Ocidental	573.066	576.914	586.173	548.680
Norte Central	1.315.981	1.304.385	1.298.803	1.249.720
Norte Pioneiro	981.026	978.376	853.274	995.526
Centro Oriental	616.887	622.323	601.084	621.081
Oeste	1.161.829	1.179.232	1.168.774	1.195.078
Sudoeste	883.289	893.574	923.400	915.759
Centro Sul	1.239.436	1.288.131	1.300.117	1.333.409
Sudeste	259.420	251.435	248.101	252.100
Metropolitana	219.569	213.328	205.601	199.367
Total	9.411.380	9.475.676	9.413.937	9.395.313

Fonte: Adaptado de SEAB (2015).

3.1.1 Mercado internacional da carne bovina brasileira

Em termos de exportação, dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento apontam que desde 2008 o Brasil se consolidou entre os maiores exportadores de carne bovina com vendas em mais de 180 países. A expectativa é que até 2020 a produção nacional de carne bovina suprirá 44,5% do mercado mundial. (BRASIL, 2015). De acordo com o SEAB em seu relatório conjuntural de 2015, as exportações de carne bovina brasileira cresceram 25% em volume e 49% em receita entre 2010 e 2014 (Tabela 4).

Tabela 4. Exportações brasileiras de carne bovina

<i>Ano</i>	<i>Volume (toneladas)</i>	<i>Valor (US\$ FOB)</i>
2010	1.230.570	4.795.356.990
2011	1.095.601	5.348.496.552
2012	1.242.492	5.744.734.848
2013	1.504.317	6.660.011.367
2014	1.545.047	7.148.919.141

Fonte: Adaptado de SEAB (2015).

As exportações paranaenses entre 2010 e 2014 cresceram 32% em volume e 53% em valor (Tabela 5). Os aspectos que impulsionaram as exportações tanto nacionais quanto paranaenses, foram o crescimento da produção, a melhoria em qualidade, a melhoria sanitária, a taxa cambial favorável, e a reabertura de grandes mercados importadores, como os Estados Unidos.

Tabela 5. Exportações paranaenses de carne bovina

Ano	Volume (toneladas)	Valor (US\$ FOB)
2010	22.185	72.483.100
2011	13.556	52.515.295
2012	18.453	61.886.538
2013	22.169	74.594.303
2014	29.377	110.627.883

Fonte: Adaptado de SEAB (2015).

O grande salto no mercado internacional da carne bovina brasileira ocorreu a partir de 1996, onde o Brasil deixava de ser um fornecedor irregular do produto, passando a incrementar as exportações em 6% da produção total em 1998 e 25% em 2006, chegando a mais de 2 milhões de toneladas em 2008. (PEIXOTO, 2010).

Apesar de terem ocorrido focos de febre aftosa no Brasil, houve um grande incremento das vendas brasileiras para países Europeus, Asiáticos e do Oriente Médio (com destaques para Egito, Irã e Argélia). Entre os principais destinos da carne brasileira estão Hong-Kong e a Rússia, demonstrados na Figura 1.

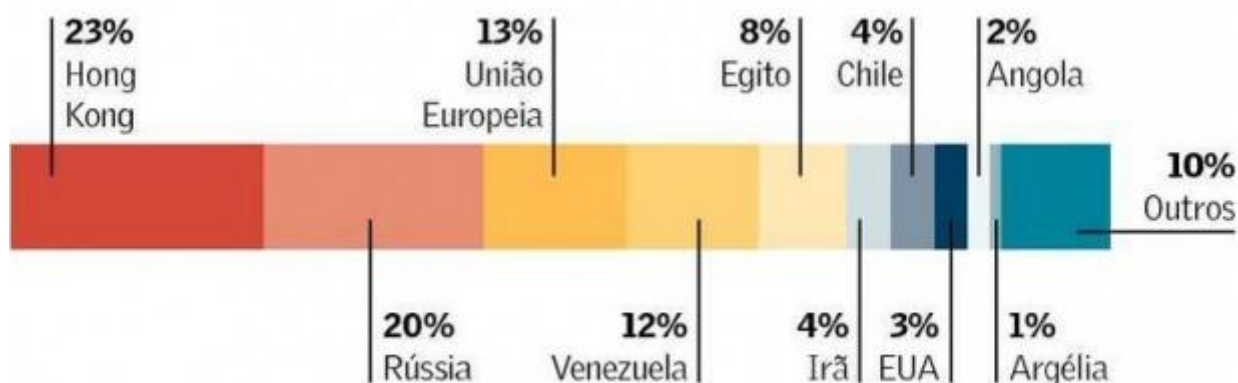


Figura 1. Principais destinos de exportação de carne bovina brasileira em 2014.

Fonte: Adaptado de ABIEC (2015).

Entre 2013 e 2014 Hong Kong também foi o país que mais importou a carne paranaense (Tabela 6). A Rússia que comprava apenas 0,1% do mercado paranaense teve um expressivo aumento de 30,7% em volume e 34,1% em receita.

Tabela 6. Principais países de destino das exportações paranaenses de carne bovina

<i>Destino</i>	<i>2013</i>		<i>2014</i>	
	<i>US\$</i>	<i>ton</i>	<i>US\$</i>	<i>ton</i>
Hong Kong	58.655.554	15.509	59.935.531	15.017
Rússia	89.169	27	37.680.011	9.010
Egito	1.919.388	558	3.581.446	1.632
Paraguai	2.034.480	1.740	2.179.357	1.063
Ucrania	907.645	302	1.177.016	128

Fonte: Adaptado de SEAB (2015).

A conjuntura dos dados de exportação brasileira elaborada pelo SEAB mostra que apesar do crescimento em volume e receita entre 2010 e 2014, as exportações no início de 2015 (até o mês de maio) diminuíram 17% em relação ao mesmo período do ano anterior por conta da redução em volume enviada para a Rússia, frente aos problemas geopolíticos e econômicos deste país. O reflexo das dificuldades também afetou o setor industrial, obrigando muitos frigoríficos a fecharem as portas devido à baixa oferta de animais terminados aliada à crise econômica que atinge o país. Entretanto o setor se recupera gradativamente pela estabilidade da Rússia e a taxa cambial estar favorável às exportações, com a reabertura de mercados como o Iraque, a África do Sul, os Estados Unidos e o fim do embargo da China e Argentina, trazendo boas perspectivas até o final de 2015.

Em relação às barreiras sanitárias, a União Européia é o mercado de maior exigência em relação à habilitação das propriedades; rastreabilidade animal e dos cortes; termos da Cota Hilton; e demais requisitos sanitários, como a maturação da carne e o monitoramento para a febre aftosa. Já a Rússia determina os seguintes acordos: protocolo de cooperação na área de preservação da saúde de animais, controle de qualidade dos produtos de origem animal e protocolo sobre o fornecimento de carnes.

Segundo Zen & Barros (2010), a competitividade internacional brasileira para a carne bovina está relacionada em parte com o custo de produção no Brasil ser

menor que nos demais países, porém, de acordo com Pires *et al.* (2010), o Brasil ainda enfrenta problemas para escoar a produção no mercado mundial. Problemas sanitários (como a presença de aftosa ainda existente em algumas regiões), e de qualidade (como a falta de rastreabilidade) são barreiras que impedem a expansão. Para manter a liderança do país no mercado internacional, é preciso garantir o fornecimento de carne segura, possível de rastreamento e com qualidade.

3.1.2 Perspectivas para o setor

A Figura 2 mostra a série histórica de preços do boi gordo, do Relatório de Projeções do Agronegócio (BRASIL, 2015), onde o preço recebido pelos produtores por arroba do boi gordo subiu mais de 40% em 2015 em relação ao período analisado (2005 – 2015). Ainda no mesmo relatório, as projeções da carne bovina para o Brasil mostram um crescimento de 2,1% ao ano, com expectativa de crescimento e valores elevados na próxima década, para atender o consumo doméstico e às exportações.



Figura 2. Série histórica dos preços nominais do boi.

Fonte: Adaptado de MAPA (BRASIL, 2015).

As cotações da arroba bovina para o Estado do Paraná continuam em alta, com valor médio de R\$146,88/@ do boi gordo cotado em 20 de outubro de 2015 (LAPBOV, 2015). A expectativa é que os preços se elevem ainda mais, principalmente para o período de entressafra (junho à novembro), onde historicamente os preços se elevam pela redução na oferta de animais terminados em decorrência da menor disponibilidade forrageira (SORNAS *et al.*, 2013).

Segundo o SEAB, no mercado varejista, a inflação pressiona a redução da demanda pelos altos preços repassados para os consumidores, que acabam buscando por outras fontes de proteína animal. A indústria frigorífica, principalmente de pequeno porte, enfrentam dificuldades tanto pela alta no preço do boi gordo, como a alta na energia elétrica, água e impostos.

A projeção da produção de carne bovina entre 2015 e 2025 prevê uma variação de 23,3% de aumento, e é apresentada na Tabela 7 (BRASIL, 2014).

Tabela 7. Projeção da produção de carne bovina entre 2015 e 2025

Ano	Produção de carne bovina (mil toneladas)	
	Projeção	Limite superior
2015	9.206	-
2016	9.695	10.720
2017	9.840	11.289
2018	9.690	11.465
2019	10.237	12.286
2020	10.521	12.812
2021	10.566	12.905
2022	10.796	13.183
2023	11.185	13.618
2024	11.199	13.678
2025	11.355	13.878

Fonte: Adaptado de MAPA (BRASIL, 2014).

O rebanho paranaense apesar de apresentar queda, tem perspectivas de crescimento por fatores como a eficiência na produção, o aumento das taxas de desfrute, melhoramento genético e redução no tempo de abate. Atualmente o Paraná ocupa a 10ª posição em número de cabeças e a 9ª posição em abate e exportação no *ranking* nacional. Mesmo não sendo competitivo em volume com os estados que lideram o *ranking*, principalmente pelo fato da tradição agrícola abranger maior parte do Estado, o Paraná tem destaque na diferenciação do produto por melhor qualificação da pecuária de corte paranaense, com uso de forragens de qualidade e a eficiência das raças e cruzamentos utilizados. No entanto, é preciso que a qualidade seja mantida em todo o elo da cadeia de produção de carne, para que não se perca antes da comercialização e com ela o lucro.

3.2 LESÕES NA CARÇAÇA: CAUSAS E CONSEQÜÊNCIAS

3.2.1 O manejo pré-abate e o bem-estar animal

A qualidade da carne depende da forma com que os animais são manejados no período que antecede o abate (manejo pré-abate), e envolve questões de comportamento animal, bem-estar e abate humanitário. A definição de abate humanitário por Roça (2002) é o conjunto de procedimentos técnicos e científicos que garantem o bem-estar dos animais desde o embarque até a sangria devendo evitar sofrimentos inúteis até o momento do abate.

Reduzir o estresse durante o manejo contribui para melhorar a produtividade e evitar alterações fisiológicas que possam afetar a qualidade da carne (GRANDIN, 1989). A mesma autora relata que a compreensão do comportamento animal vai facilitar o manejo, reduzir o estresse e melhorar a segurança e o bem-estar, resultando em ganho de peso, desempenho reprodutivo e saúde dos animais.

Consumidores de carne estão cada vez mais preocupados com a forma que os animais são criados, manejados, transportados e abatidos utilizando práticas humanas (GRANDIN, 2004). Entre a saída da propriedade e o abate, os animais são submetidos à remoção de seu ambiente doméstico e expostos a estressores como o ruído, privação de comida e água, vibração e velocidade, temperaturas extremas, novos agrupamentos sociais e superlotação. Esses estressores muitas vezes provocam respostas comportamentais e fisiológicas, que podem contribuir para reduzir a qualidade da carne, residindo aí a ligação entre o bem-estar e a qualidade (BELK, 2002).

Paranhos da Costa (2002) relata que as interações entre humanos e bovinos devem trazer reflexos positivos para a produção e qualidade do produto, com atenção às necessidades fisiológicas dos animais, comportamentais e a segurança. O não atendimento dessas necessidades pode resultar em frustração, medo ou desconforto contribuindo para o estresse. O manejo agressivo e as práticas de vacinação, marcação e castração são aversivos para os bovinos, interferindo na convivência com humanos (grau de reatividade), animais mais reativos são mais intolerantes ao manejo, o que dificulta as práticas de rotina (alimentação, apartação, condução, etc...) e resulta em contusões e estresse que estes animais mais susceptíveis enfrentam no manejo pré-abate.

Grandin (1997) relata que os indicadores comportamentais de desconforto podem ser vistos pela tentativa de fuga, vocalização e agitação. A domesticação com manejo sem agressão pode reduzir a reatividade fisiológica do sistema nervoso animal, pois reações de fuga e medo ocorrem quando o animal é confrontado com uma novidade que é percebida como ameaça. Grandin afirma que medidas avaliativas de lesões, contusões, mortalidade, morbidade e qualidade de carcaça podem ser utilizadas para avaliar o bem-estar animal durante o manuseio e transporte.

Para Grandin (2007) contusões custam milhões de dólares para a indústria de carne anualmente. As contusões que ocorrem dentro da planta de abate, geralmente são decorrentes de portas tipo guilhotina da entrada no box de atordoamento, que pode causar contusões graves ao fechar a porta sobre o animal, ou ainda devido ao impacto causado quando o animal é ejetado após o atordoamento, caindo sobre o piso da área de vômito. As demais lesões tendem a ocorrer no transporte e no embarque/ desembarque dos animais.

Os estímulos com cutucões e choques elétricos para acelerar o processo de embarque também deixam os animais nervosos e mais agressivos aumentando o risco de acidentes quando se atiram contra as grades do caminhão, pulam sobre outros animais, escorregam e caem, ou ainda agredem com cabeçadas e coices (PARANHOS DA COSTA *et al.*, 2002). Manter lotes fixos interfere no comportamento social do rebanho, influenciado pelo temperamento, sexo, raça e idade de cada indivíduo, entre outros fatores que podem interferir: no ganho de peso, conversão alimentar e eficiência para uma carne mais macia e saborosa.

Em relação ao transporte, Andrade *et al.* (2008), afirmam que em condições desfavoráveis o sistema de transporte pode levar à morte e ser responsável pelas principais contusões observadas na inspeção *post-mortem* no frigorífico.

Para Grandin (1997) o manejo no transporte pode causar estresse por expor os animais à novidade e forma inadequada de contenção e manipulação (estresse psicológico), ou ainda proporcionar fome, sede, fadiga e machucaduras (estresse físico). O estresse pode ser medido pelos níveis de cortisol e endorfina beta na corrente sanguínea, e a frequência cardíaca. O nível de estresse está relacionado tanto à experiência anterior de manuseio e contato com as pessoas, como fatores genéticos que afetam o temperamento do animal. A autora observa que o gado mais

excitável é mais propenso a se machucar causando lesões quando os animais são confrontados em um ambiente desconhecido (caminhão, planta de abate...).

Roça (2002) classifica a densidade de carga do caminhão boiadeiro (espaço ocupado por animal), sendo alta (600 kg/m²), média (400 kg/m²), ou baixa (200 kg/m²). Porém, do ponto de vista econômico procura-se transportar os animais em alta densidade de carga, o que aumenta os riscos de contusões e pisoteios.

Grandin (2014) enfatiza que dentre as causas de contusões e lesões nas carcaças estão o transporte inadequado por longas distâncias (alta densidade animal, paradas bruscas, excesso de velocidade); longos períodos de espera para o descarregamento; uso exagerado de bastões elétricos para mover os animais; piso escorregadio no local de insensibilização; uso indevido da porta tipo guilhotina no box de atordoamento; entre outros. Para um nível mínimo de bem-estar durante o abate, o Sistema de Classificação do Instituto Americano de Carnes tem cinco pontos críticos: efetividade na insensibilização (aplicação única); insensibilidade; ocorrência de vocalização durante o manejo e contenção; queda durante o manejo e uso de bastões elétricos (GRANDIN, 2014).

Smith *et al* (2004) observa que animais fracos e incapazes de caminhar devem ser sacrificados na propriedade, vacas prenhes susceptíveis de dar à luz no trajeto além de animais doentes e debilitados não devem ser transportados, pois têm menos reservas fisiológicas para suportar a viagem.

De acordo com o artigo 110 do RIISPOA - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (*apud* ROÇA, 2002), os animais devem permanecer em descanso, jejum e dieta hídrica nos currais por 24 horas, podendo este período ser reduzido em função de menor distância percorrida. É recomendável que em viagens com duração superior a 24 horas, os animais tenham espaço suficiente para se deitar com segurança de não serem pisoteados pelos animais que estão de pé, em viagens com duração superior a 48 horas os animais devem ter ao menos uma parada de descanso onde são descarregados (SMITH *et al.*, 2004). Assim, o estresse pode ser evitado respeitando os períodos de descanso em viagens longas; o uso de técnicas de condução dos animais (zona de fuga e ponto de equilíbrio); embarque e desembarque sem movimentos bruscos; estruturas adequadas para conter o gado (piso antiderrapante, laterais e grades em bom estado), rampas de embarque/desembarque acessíveis (com pelo menos 15m de comprimento e inclinação máxima de 20°), evitar a sobrecarga do caminhão; evitar

paradas repentinas e acelerações bruscas durante o trajeto; cuidados especiais em temperaturas extremas propiciando maior conforto em dias muito quentes/ frios.

O uso de estratégias e terapias para reduzir o estresse, como a administração de vitaminas, vacinas, alimentação com dietas de alta energia, eletrólitos, cromo suplementar entre outros, ainda são pouco estudadas e ainda não comprovaram a eficácia de uso (SMITH *et al.*, 2004).

3.2.2 Formas de identificação e classificação das lesões

Segundo o artigo 157 do RIISPOA (BRASIL, 1997), nas carcaças, partes destas ou órgãos atingidos de abscessos ou lesões devem ser julgados pelos critérios:

- quando a lesão é externa, múltipla ou disseminada, de modo a atingir grande parte da carcaça, esta deve ser condenada;
- carcaças ou partes de carcaças que se contaminarem acidentalmente com pus serão também condenadas;
- abscessos ou lesões supuradas podem ser removidos ou condenados apenas os órgãos e partes atingidas;
- serão ainda condenadas as carcaças com alterações gerais (emagrecimento, anemia, icterícia) decorrentes de processos purulentos.

Após o banho de aspersão, na rampa de acesso ao box de atordoamento, o estresse provocado no período *ante-mortem* pode ser avaliado com base nos deslizamentos e quedas dos animais, seguindo os padrões: excelente (sem deslizamento ou queda), aceitável (até 3% de deslizamentos), não aceitável (acima de 1% de quedas) ou problema sério (acima de 5% de quedas ou acima de 15% de deslizamentos) (BELK, 2002).

Segundo Souza & Ferreira (2007), alguns locais de lesões podem indicar como foram ocorridas, como as lesões nas costas causadas por portões, portas de caminhões ou na condução do animal. Lesões laterais da carcaça podem ser decorrentes de chifradas ou saliências na carroceria do caminhão, na ocorrência súbita de lesões nas carcaças, deve ser observado se houve equipamentos quebrados ou troca recente de pessoal. Outra causa de lesão na carcaça é a forma e via de administração incorreta de medicamentos e vacinas, que são agravadas

pela falta de higiene durante a aplicação, como o uso de agulhas e aparelhos sujos e em más condições de uso (NASSIR, 2009).

Segundo Souza & Ferreira (2007) o manejo inadequado pode ser evidenciado pela quantificação e classificação das contusões nas carcaças. O site “Beef Point” apresenta a classificação das lesões em relação ao tamanho (leve: com até 10 cm de diâmetro, ou severa: acima de 10 cm), ao tempo de aparecimento (recente: coloração vermelha escura, ou antiga: coloração amarelada), e à profundidade da lesão (grau 1: superficial, grau 2: médio ou grau 3: profundo) de acordo com a Tabela 8 (SOUZA & FERREIRA, 2007).

Tabela 8. Grau de profundidade das lesões na carcaça

<i>Grau de profundidade</i>	<i>Características macroscópicas</i>
Grau 1	<i>Superficial.</i> Inclui apenas tecido subcutâneo
Grau 2	<i>Médio.</i> Inclui planos musculares médios
Grau 3	<i>Profundo.</i> Inclui tecido ósseo e sua visualização

Fonte: Adaptado de Souza & Ferreira (2007).

Andrade *et al.* (2009) identificam a idade das lesões de acordo com avaliações subjetivas visuais da coloração, baseando-se no escore demonstrado na Tabela 9, também classificam as lesões pelo tamanho da área de superfície (Tabela 10), medidas com auxílio de um paquímetro manual. Grandin (2004) diferencia as contusões recentes das antigas, estas últimas apresentam uma mucosidade amarelada de fácil identificação, que as lesões recentes não apresentam, no entanto, não é possível determinar a idade da lesão com menos de 24 horas, ou seja, não dá para precisar em que fase do pré-abate ocorreu.

Tabela 9. Determinação da idade das lesões conforme a coloração

<i>Tempo</i>	<i>Escore</i>	<i>Coloração/ aspecto</i>
até 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	amarelado/ aspecto exsudativo
acima de 7 dias	5	amarelo para marrom/ aspecto exsudativo

Fonte: Adaptado de Andrade *et al.* (2009).

Tabela 10. Tamanho das lesões de acordo com o diâmetro

<i>Diâmetro</i>	<i>Tamanho</i>
até 5 cm	tamanho 1
6-10 cm	tamanho 2
11-15 cm	tamanho 3
16-20 cm	tamanho 4
acima de 21 cm	tamanho 5

Fonte: Adaptado de Andrade *et al.* (2008).

3.2.3 Como as lesões afetam a qualidade da carcaça

Carcaça é definida por Pires *et al.* (2010) pela retirada das vísceras, cabeça, patas e rabo do animal abatido, sangrado e esfolado. Na sequência, dividido longitudinalmente em duas meias carcaças; retirado os rins, gorduras perirrenal (sebo de rim) e inguinal, ferida de sangria, medula espinhal, diafragma e seus pilares. A carne refere-se à porção músculo da carcaça após o resfriamento e maturação. Para Hoffman *et al.* (1998), contusões são injúrias teciduais sem laceração, com acúmulo de sangue nos tecidos pelo rompimento de vasos e que são considerados como principal fator na redução da qualidade e valor da carcaça.

Segundo Paranhos da Costa *et al.* (2002), a qualidade da carne é definida pela maciez, sabor, cor, odor e suculência, que são as propriedades físico-químicas determinadas por diversos fatores, como: genética, idade, sexo, ambiente, alimentação e manejo. Também pelo abate, processamento da carcaça (atordoamento, sangria, corte, estocagem e temperatura), forma de preparo e cocção da carne. Para Pires *et al.* (2010) a carne de boa qualidade não deve apresentar comprometimentos que limitem a estocagem e manipulação, devendo atingir os padrões organolépticos desejados pelo consumidor. Assim, a carcaça que apresenta lesões além da perda no rendimento total, pois as lesões devem ser retiradas no processo de toailete, também resultam em cortes de peças menores e sem padrão, que acabam sendo rejeitadas por consumidores mais exigentes.

Paranhos da Costa *et al.* (2002) relatam que quando o animal sofre estresse, compromete o pH *post-mortem* com implicações para maciez, capacidade de retenção de água, fragilização da estrutura miofibrilar e cor do corte. O estresse durante manejo antes do abate, segundo Pires *et al.* (2010), deixa os animais

agitados, e pode induzir a ocorrência de DFD (*Dark, Firm and Dry*), ou carne de aparência escura, dura e seca, ocasionada pelo gasto de glicogênio muscular e depleção das reservas, provocando queda lenta de pH.

A reserva de glicogênio é importante para que ocorra a queda rápida do pH muscular *post-mortem*, necessária para transformar músculo em carne, porém, o pH elevado (>6) favorece o desenvolvimento microbiológico e a alta retenção de água resultando em má aparência, sabor não característico de carne fresca e menor durabilidade de prateleira (SCANGA, 1998).

A qualidade da carne depende de um abate eficiente, onde não haja crueldade com os animais nem fatores que os estressem desnecessariamente, o atordoamento e a sangria devem ser rápidos e completos, não deve haver contusões, e o abate deve ser higiênico, econômico e seguro. (SANTOS & MOREIRA, 2011). O abate humanitário para Nassir (2009) evita sofrimentos desnecessários e contribui para que se possa obter uma carne de melhor qualidade. Sant'Anna e Paranhos da Costa (2009) acrescentam que o bem-estar animal ingressa na cadeia produtiva como principal critério de qualidade. Conceitos de manejo racional são importantes para melhorar as interações entre humanos e animais, minimizando riscos de acidentes e garantindo melhorias produtivas relacionadas ao rendimento de carcaça e a qualidade da carne.

3.2.4 Perdas decorrentes da ocorrência de lesões

Carcaças com lesões significam perdas econômicas tanto para o consumo *in natura* pelo aspecto visual e a não aceitação do consumidor, quanto para o consumo de cortes processados, pois o sangue contido nos hematomas propicia o crescimento de bactérias patogênicas resultando na decomposição rápida da carne e reduzindo a segurança alimentar (SOUZA & FERREIRA, 2007). Os tecidos afetados são removidos pela operação de toailete, reduzindo o rendimento cárneo.

O rendimento da carne refere-se à parte mais importante de comercialização da carcaça, e depende da quantidade de músculo ao separar-se carne, gordura e ossos no processo de desossa e elaboração dos cortes comerciais (BRIDI, 2002).

Para Rezende (2012), o rendimento é referente ao peso vivo (influenciado pelo jejum pré-abate e tempo de transporte) descontados os procedimentos de apra de gorduras (pélvica e perirrenal) e partes lesionadas. Também enfatiza que o

rendimento da carcaça tem grande impacto no valor comercial, quanto maior o rendimento, maiores as vantagens econômicas porque dilui os custos por quilograma de carne desossada.

Grandin (1995) contabiliza o custo de US\$1,00 por animal que apresenta contusões na carcaça, somando uma perda de aproximadamente US\$22 milhões por ano para a indústria de carne americana. A média americana para contusões graves é de 4,9%. Enfatiza que a cooperação entre todos os segmentos da indústria é capaz de reduzir as ocorrências de contusões. Através do rastreamento do gado, a criação de alianças de marketing que vendem carne de marca, ajudou a reduzir hematomas nas carcaças pela valorização de peças de qualidade e cortes inteiros.

Scanga *et al.* (1998) relatam que a ocorrência de cortes escuros custam em média US\$6,09 por animal nos Estados Unidos. O experimento com duração de três anos abrangeu 2,6 milhões de cabeças em nove confinamentos comerciais dos EUA, resultando em aproximadamente US\$4 milhões em perdas por cortes escuros. Neste experimento, foram avaliadas as seguintes causas de estresse: fatores ambientais (clima extremamente quente ou frio ou grandes variações de temperatura em curto espaço de tempo); instalações e construções em não conformidade (mal desenhados/ dimensionados); uso de implantes hormonais promotores de crescimento antes do abate; manejo e transporte pré-abate inadequados.

Ao avaliar 20 mil carcaças bovinas, Renner (2005) verificou que 49% apresentavam algum tipo de lesão e que 52% destas, localizavam-se no quarto traseiro, afetando cortes nobres como a picanha e a alcatra. Um experimento avaliando 11,2 mil carcaças identificou que 21,94% das carcaças de fêmeas e 8,74% dos machos apresentavam machucaduras, a “Beckhauser” (PREVIDI, 2014) relata que o prejuízo neste experimento foi de aproximadamente R\$70 mil pelas perdas de carne com machucaduras aparadas em 37 dias de coleta. Apesar de mais da metade das lesões estarem no quarto dianteiro, somadas às lesões na costela, no vazio e no traseiro, onde estão os cortes mais nobres, a perda foi considerável.

A revista Dinheiro Rural (2014) estima os prejuízos relacionados com a ocorrência de lesões nas carcaças e os locais de maior incidência (Figura 3) baseado no trabalho do grupo em Etologia e Ecologia Animal (ETCO). Também aponta que a empresa JBS teve um prejuízo avaliado em R\$8 milhões em 2013, em média 11% dos animais abatidos apresentaram ao menos uma contusão nos principais cortes de valor agregado na região traseira.

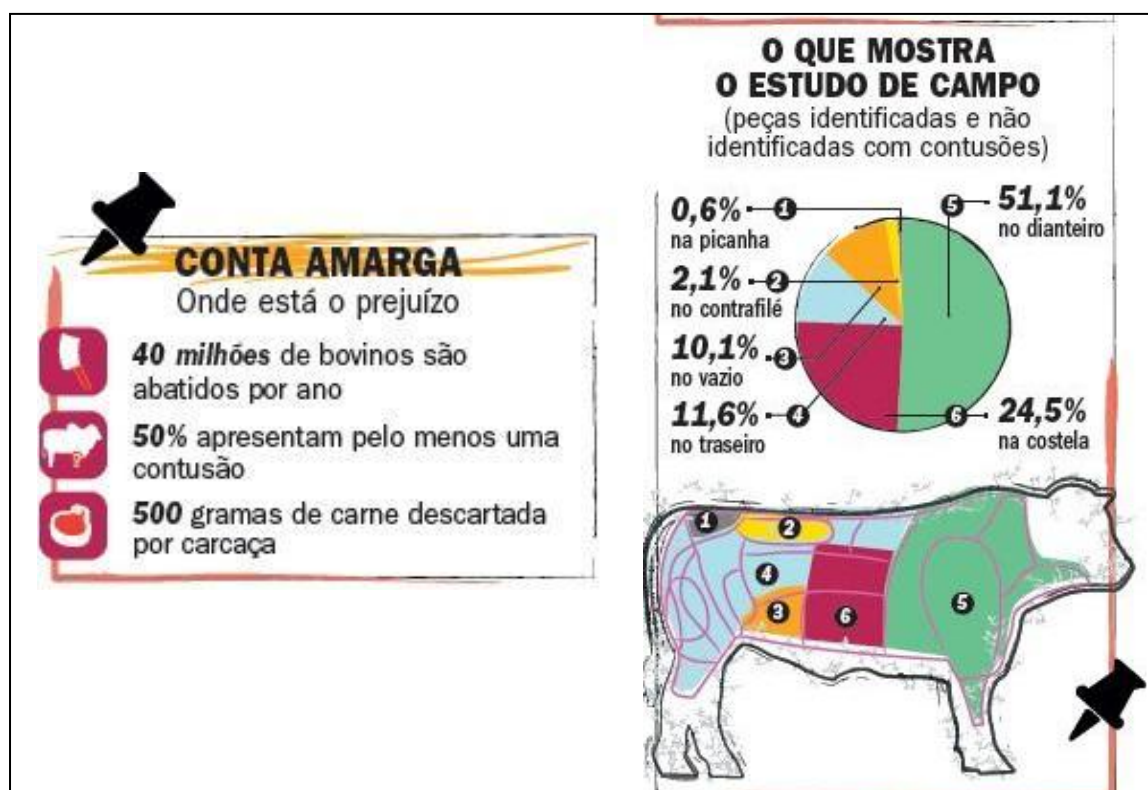


Figura 3. Estimativas de prejuízo causado por lesões em carcaças.

Fonte: Adaptado de Dinheiro Rural (2014).

De acordo com Polizel Neto *et al.* (2015), os principais cortes comerciais localizam-se na região do lombo e pernil, como alcatra, picanha, maminha, coxão mole e contrafilé. Como os cortes seguem um padrão de qualidade, a existência de lesões exige que os cortes sejam refilados, perdendo suas características e valor econômico.

Smith *et al.* (2004) conclui que quando as pessoas que manejam o gado não se responsabilizam pelas perdas, não há incentivo para o manejo humanitário, pois muitos seguros e contratos de transporte cobrem as perdas. O gado que é vendido pelo peso de carcaça (onde o produtor paga pelas perdas) apresenta metade do número de contusões em relação ao gado vendido por peso vivo, onde o frigorífico arca com as perdas. É possível prevenir as contusões e transportar o gado com mais cuidado quando os responsáveis pelo manejo têm que pagar pelos danos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Descrição

O trabalho foi executado em parceria com o Laboratório de Pesquisa em Bovinocultura de corte (LAPBOV) do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Paraná juntamente com um frigorífico da região metropolitana de Curitiba, que forneceu os dados de abate entre 2012 e 2014.

O LAPBOV contribui significativamente para o desenvolvimento do setor pecuário estadual e nacional através da parceria entre a Universidade e instituições privadas, a fim de divulgar e transferir conhecimento para a comunidade. Os trabalhos envolvem a cotação diária e semanal da arroba do boi gordo e vaca gorda, bezerro e novilho precoce, divulgados em site próprio (www.lapbov.ufpr.br), além de divulgar notícias (News Paraná Boi), agenda de leilões e informativos.

Dentre os projetos em andamento está o Programa de Análise de Qualidade de Carcaças Bovinas, que desde março de 2010 apresenta relatórios mensais e anuais com informações sobre características de carcaça (como: idade, cobertura de acabamento e conformação); correlações técnicas e financeiras e informações referentes à perda por lesões na carcaça toda (condenada) ou em partes de cortes comerciais machucadas (como: contra filé, filé mignon e picanha), determinando a intensidade de machucadura (pouco, médio, muito) e o local de machucadura (dianteiro, traseiro, costela, vazio) (Figura 4).

O frigorífico que forneceu os dados de abate segue a normatização acerca do manejo pré abate (jejum, repouso e banho de aspersão) e critérios do manejo de abate (atordoamento, sangria, retirada de cascos e chifres, esfolia, retirada da cabeça, evisceração, divisão longitudinal em duas meias carcaças, toaleta, pesagem e resfriamento), conforme a legislação vigente.

TABELA 7. Porcentagem de machos e fêmeas com carcaças com parte machucadas, machucadas, com apenas mignon, picanha ou contra filé machucados, e a porcentagem de carcaças com costela, dianteiro, traseiro e vazio machucados e a intensidade de machucado nestes cortes.

FÊMEAS		MACHOS	
Local Machucado	%	Local Machucado	%
Parte machucada	17,48	Parte machucada	7,63
Machucada	3,12	Machucada	0,68
Contra Filé	0,47	Contra Filé	0,27
Mignon	0,10	Mignon	0,07
Picanha	0,79	Picanha	0,47
Costela	5,33	Costela	1,88
pouco	23,72	pouco	25,64
médio	20,70	médio	20,44
muchto	50,70	muchto	49,74
Dianteiro	4,92	Dianteiro	1,56
pouco	24,21	pouco	21,97
médio	23,79	médio	19,70
muchto	51,03	muchto	57,25
Traseiro	2,65	Traseiro	1,02
pouco	45,40	pouco	47,91
médio	22,84	médio	20,98
muchto	26,32	muchto	24,85
Vazio	6,90	Vazio	3,31
pouco	31,82	pouco	38,26
médio	19,15	médio	15,36
muchto	48,14	muchto	45,81

TABELA 8. Porcentagem de machos e fêmeas com carcaças sequestradas, tipo salsicharia, magra, sem gordura e pele fina.

FÊMEAS		MACHOS	
Tipo de carcaça	%	Tipo de	%
Sequestradas	0,47	Sequestradas	0,30
Condenadas	0,00	Condenadas	0,00
Salsicharia	0,87	Salsicharia	0,08
Magra	0,74	Magra	0,04
Sem Gordura	15,58	Sem Gordura	21,56
Pele Fina	6,51	Pele Fina	9,84

Laboratório de Pesquisas em Bovinocultura – UFPR - Rua dos Funcionários, 1540 – Curitiba/PR
Fone: (41) 3350-5761/Fax: (41) 3350-5765 www.lapbov.ufpr.br

Figura 4. Modelo de relatório mensal: análise de dados de machucaduras.

Fonte: Adaptado de Sornas *et al* (2014).

4.2 Coleta de dados

Foi utilizado o banco de dados de avaliação de carcaças de 3 anos (janeiro de 2012 até dezembro de 2014), totalizando 26.155 animais machucados das 253.583 carcaças avaliadas no período. Os dados coletados do indicador LAPBOV para os preços do boi gordo e vaca gorda seguem o mesmo período, utilizando as médias ponderadas do Estado do Paraná para cada mês.

Foram apresentados os resultados separados por sexo e local afetado, considerando as regiões anatômicas de maior interesse econômico: dianteiro, traseiro, costela, vazio, contra filé e picanha, sendo que os quatro últimos cortes encontram-se inseridos no quarto traseiro, conforme Figura 5.

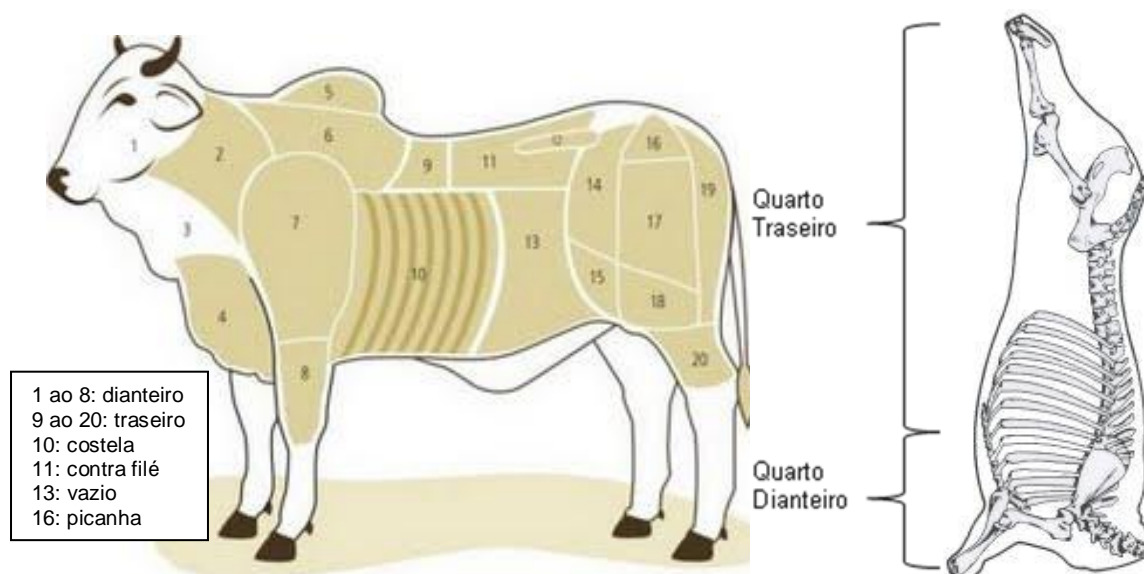


Figura 5. Regiões anatômicas bovinas no animal e na carcaça.

Fonte: Adaptado de Beefpoint (2015).

Os dados em porcentagem de fêmeas e machos abatidos, bem como as porcentagens de machucaduras por local afetado em relação ao total de abate, foram retirados do Programa de Análise de Qualidade de Carcaças Bovinas (LAPBOV) com base no banco de dados de 395 mil carcaças, realizado desde março de 2010 até dezembro de 2014.

Para a estimativa do peso das perdas foram utilizadas informações de um experimento realizado em 2013 no próprio frigorífico (WOLFF, 2013), onde foram avaliadas 11.216 carcaças com perda total de 9.982,42kg de carne lesionada em 37 dias de coleta. Utilizou-se o total de peso das partes lesionadas para cada uma das 6 regiões de carcaça analisadas (dianteiro, traseiro, costela, vazio, contra filé e picanha) dividido pela quantidade de animais efetivamente machucados em cada região anatômica (dados do Programa de Análise de Qualidade de Carcaças Bovinas - LAPBOV) e assim, conseguiu-se a média precisa de perda por região, por animal afetado. Foi então extrapolado para a quantidade de animais com machucaduras verificados a cada mês no período de janeiro de 2012 à dezembro de 2014.

Um novo banco de dados foi editado com as informações separadas por mês e por sexo contendo: quantidade de animais abatidos, peso médio, quantidade de animais que apresentaram lesão na carcaça, quantidade de machucaduras em porcentagem, quantidade de animais lesionados por região da carcaça (dianteiro,

traseiro, costela, vazio, contra filé e picanha) e por peso, valor médio da arroba, quantidade de perda total em kg e monetário. Por fim, foi obtida uma tabela com os valores anuais e totais dos 3 anos de coleta dos dados para que se pudesse tomar como parâmetro de comparação dos dados de abate para o Estado do Paraná e calcular com valores praticados no mercado varejista.

4.3 Procedimento de análise

Através da obtenção quantificada em quilograma por carcaça por região afetada (dianteiro, traseiro, costela, vazio, contra filé e picanha) foi dimensionada a perda total mensal e anual para a fase em questão (janeiro de 2012 à dezembro de 2014). Assim, foram determinados os valores totais por somatório para machos e fêmeas separadamente.

Os dados de abate para o Estado do Paraná em porcentagem de machos e fêmeas possibilitaram dimensionar a perda total real para o setor ao extrapolar para a quantidade de animais machucados em relação à quantidade abatida, e com isso, fazer uma projeção anual de perdas monetárias tanto com base no valor por arroba, quanto no valor por quilograma por corte.

5 RESULTADOS

Das 253.583 carcaças avaliadas no período de janeiro de 2012 até dezembro de 2014, 26.155 animais apresentaram ao menos uma parte machucada na carcaça, representando 10,3% do total. Os resultados são apresentados nas Tabelas 11 e 12, referentes ao abate de machos e fêmeas respectivamente.

Dos 197.277 machos abatidos, 16.016 apresentaram machucaduras, ou seja, 8,1%, e das 56.306 fêmeas abatidas, 10.139 apresentaram machucaduras, ou seja, 18%.

Tabela 11. Perdas em peso e monetária ocasionadas por lesões em carcaças de machos bovinos

Região lesionada (kg)	Machos			Total
	2012	2013	2014	
dianteiro	6.352,59	16.571,06	8.128,81	31.052,46
traseiro	3.305,41	4.564,39	3.643,05	11.512,85
costela	4.809,73	8.189,97	6.698,54	19.698,24
vazio	2.999,64	4.145,38	3.714,69	10.859,72
contra filé	552,99	694,18	605,93	1.853,10
picanha	184,57	227,87	104,46	516,90
Perdas (kg)	18.204,93	34.392,85	22.895,48	75.493,25
Perdas (R\$)	114.277,86	232.569,65	187.929,27	534.776,78

Fonte: O autor.

Tabela 12. Perdas em peso e monetária ocasionadas por lesões em carcaças de fêmeas bovinas

Região lesionada (kg)	Fêmeas			Total
	2012	2013	2014	
dianteiro	6.937,70	13.770,91	10.239,37	30.947,97
traseiro	1.969,74	1.961,73	1.957,15	5.888,62
costela	4.236,90	5.965,72	6.182,47	16.385,09
vazio	1.895,31	1.815,25	1.980,89	5.691,45
contra filé	264,73	302,97	291,20	858,90
picanha	105,55	60,62	68,20	234,37
Perdas (kg)	15.409,92	23.877,19	20.719,28	60.006,39
Perdas (R\$)	86.777,33	148.220,74	155.784,55	390.782,62

Fonte: O autor.

No geral, houve uma perda de 135.499,64 kg de carne lesionada em três anos de análise, o que representou uma perda total de R\$ 925.559,40, com base nos valores médios mensais da arroba do boi gordo e vaca gorda para o período (cotação LAPBOV - UFPR) (Tabela 13). Aproximadamente R\$ 309 mil e 45 toneladas de carne por ano foram perdidas em apenas um frigorífico. Considerando a existência de cerca de 30 frigoríficos que operam com serviço de Inspeção Federal, Estadual e Municipal no Estado do Paraná, o valor representativo da perda seria em média de R\$ 9.255.593,99 a cada ano.

Tabela 13. Comparação e somatório entre machos e fêmeas em relação às perdas em peso e monetária ocasionadas por lesões nas carcaças

2012 - 2014	Machos	Fêmeas	Total
Perdas (kg)	75.493,25	60.006,39	135.499,64
Perdas (R\$)	534.776,78	390.782,62	925.559,40

Fonte: O autor.

Ao utilizar os dados apresentados na Tabela 14, contendo os pesos médios de carne lesionada por carcaça de cada região analisada e a porcentagem de ocorrência de lesões para machos e fêmeas, devido ao tamanho expressivo do banco de dados utilizado, poderiam servir de base para estimar a perda com outros números de abate, dependendo das condições próprias de cada frigorífico.

Tabela 14. Pesos médios das lesões por carcaça por corte e porcentagem de incidência das mesmas em machos e fêmeas

<i>Região lesionada</i>	<i>peso das lesões</i>	<i>% de animais com machucaduras</i>	
	<i>kg/ carcaça</i>	<i>% machos</i>	<i>% fêmeas</i>
dianteiro	10,448	1,6	5,1
traseiro	1,145	4,8	9,7
costela	5,161	1,9	5,5
vazio	1,380	3,6	7,1
contra filé	2,941	0,3	0,5
picanha	0,541	0,4	0,8

Fonte: O autor.

Considerando que em 2014 o número de bovinos abatidos com serviço de Inspeção Federal, Estadual e Municipal foi de 1.450.453 cabeças para o Estado do Paraná (SEAB, 2015), e que destes, 77,6% foram machos e 22,5% foram fêmeas (dados do Programa de Análise de Qualidade de Carcaças Bovinas - LAPBOV), estimou-se que houve uma perda total de 763.998,87kg de carne lesionada e R\$7.638.006,46 de perda monetária (tomando como base o valor de R\$149,97/@ do boi gordo e R\$140,95/@ da vaca gorda cotados em 10 de dezembro de 2015 pelo LAPBOV - UFPR), conforme mostra a Tabela 15.

Já ao considerar os valores por quilograma dos cortes no mercado atacadista, a perda total foi de R\$8.261.579,61 (com base nos preços cotados em 10 de dezembro de 2015 cedidos pelo frigorífico do experimento, onde: dianteiro= R\$8,30/kg traseiro= R\$ 14,00/kg costela= R\$10,45/kg vazio= R\$16,50/kg contra filé= R\$14,90/kg e picanha= R\$36,00/kg) conforme Tabela 16.

Tabela 15. Projeções de perdas por lesões na carcaça dos 1.450.453 animais abatidos em 2014 no Estado do Paraná com base no valor da arroba

<i>Partes lesionadas</i>	<i>Dos 1.124826 Machos abatidos:</i>			<i>Das 325.627 Fêmeas abatidas:</i>		
	<i>Carcaças machucadas</i>	<i>Perdas em kg</i>	<i>Perdas em R\$</i>	<i>Carcaças machucadas</i>	<i>Perdas em kg</i>	<i>Perdas em R\$</i>
dianteiro	17.435	182.158,87	1.821.224,39	16.672	174.189,97	1.741.319,01
traseiro	53.767	61.562,87	615.505,56	31.618	36.203,01	361.909,46
costela	21.597	111.460,39	1.114.380,96	17.909	92.430,77	923.999,56
vazio	40.494	55.881,37	558.701,94	23.119	31.904,90	318.942,69
contra filé	3.262	9.593,53	95.916,12	1.563	4.596,81	45.952,75
picanha	4.949	2.677,54	26.770,01	2.475	1.338,85	13.384,00
Total	141.503	423.334,57	4.232.498,98	93.357	340.664,30	3.405.507,47

Fonte: O autor.

Tabela 16. Projeções de perdas por lesões na carcaça dos 1.450.453 animais abatidos em 2014 no Estado do Paraná com base no valor do kg no atacado

<i>Partes lesionadas</i>	<i>Dos 1.450.453 animais abatidos:</i>	
	<i>Perdas em kg (machos + fêmeas)</i>	<i>Perdas em R\$</i>
dianteiro	356.348,835	2.957.695,33
traseiro	97.765,882	1.368.722,35
costela	203.891,155	2.130.662,56
vazio	87.786,275	1.448.473,53
contra filé	14.190,338	211.436,04
picanha	4.016,383	144.589,80
Total	763.998,867	8.261.579,61

Fonte: O autor.

Visto que a incidência das lesões ocorre principalmente na região traseira, e com base nos relatórios do frigorífico, estima-se que as principais causas estão relacionadas com o manejo inadequado durante o embarque e desembarque dos animais. A Figura 6 mostra algumas imagens das carcaças que apresentavam lesões e foram comprometidas após a limpeza (toailete) pela perda.



Figura 6. Carcaças lesionadas após limpeza.

Fonte: Fotos cedidas por Fernanda Moizes (Programa de Análise de Qualidade de Carcaças Bovinas - LAPBOV).

6 DISCUSSÃO

No geral, das 253.583 carcaças avaliadas no presente estudo, foram encontradas 10,3% de carcaças lesionadas entre machos e fêmeas, onde as regiões de maiores danos foram: traseiro (7,2%), vazio (5,4%) e costela (3,7%). Os autores pesquisados encontram valores diferentes para cada corte em estudo, principalmente pelo número de amostragem ser diferente e baseando-se sempre no total de animais abatidos, e não no total de animais machucados.

Em mapeamento realizado por Peres *et al.* (2010), registraram que o quarto traseiro também foi a região mais atingida, resultando em perdas econômicas significativas, pois esta região é a que contém os cortes cárneos mais apreciados e valorizados no mercado, com 31,2% de frequência no coxal e 20,5% no sacral. Ao avaliar lesões de carcaças, Braga *et al.* (2010) detectaram que 92,9% das carcaças apresentaram lesões, onde as áreas de ponta de agulha e traseiro foram as que mais apresentaram lesões, 51,5% e 34% respectivamente. Santos & Moreira (2011) constataram que 92,1% das carcaças avaliadas tinham algum tipo de lesão, e pela avaliação da gravidade predominou lesões recentes indicando que ocorreram em curto espaço de tempo entre o embarque e o abate, também observaram que houve maior ocorrência de contusões no quarto traseiro, decorrente da utilização de guizos e paus para conduzir os animais.

Em trabalho com 1.523 bovinos abatidos, Grandin (1981) encontrou valor próximo da porcentagem de animais machucados no geral, onde 10,5% das carcaças apresentaram contusões, porém as principais localizações das lesões foram diferentes: lombo (45%); dianteiro (23%) e vazio (15%). A autora conclui que a falta de cuidados no manejo pré-abate, em especial no carregamento e transporte dos animais, foram as principais causas das contusões. Andrade *et al.* (2008) também encontram maiores incidências em cortes diferentes, sendo eles: o lagarto (28,1%), alcatra (15,9%) e coxão duro (14,8%). Polizel Neto *et al.* (2015) identificaram que 42,4% dos 1.021 animais avaliados apresentaram lesões nas carcaças relacionadas ao transporte e manejo pré-abate, sendo que a maioria (96,9%) apresentaram até 4 lesões por carcaça. Lago *et al.* (2011) encontraram 36,3% de abscessos na parte dianteira da carcaça e 11,4% de hematomas na parte traseira, sendo que na região traseira os cortes mais afetados foram: costela do

traseiro (38%), coração da alcatra (21,2%) e picanha (17,2%) e concluem que as principais causas de perdas econômicas em frigoríficos estão nas condenações parciais de carcaças devido a abscessos provenientes de vacinas e medicamentos, e hematomas devido ao mau manejo pré-abate.

No presente estudo em média foram encontrados 4,714kg de perda por macho machucado (0,383kg por macho abatido) e 5,918kg por fêmea machucada (1,066kg por fêmea abatida), já em termos monetários, foram encontrados R\$33,39 de perda por macho machucado (R\$2,71 por macho abatido) e R\$38,54 por fêmea machucada (R\$6,94 por fêmea abatida). As metodologias dos trabalhos relacionados com o tema variam, bem como a amostragem e os valores por arroba.

Andrade *et al.* (2008) encontraram média de 0,500 kg de carne lesionada retirada por animal ao avaliarem a influência do transporte na ocorrência de lesões em carcaças bovinas, e concluíram que o transporte por estradas não pavimentadas por longas distâncias apresentaram maior proporção de lesões, enfatizado em novo estudo em que os mesmos autores (ANDRADE *et al.*, 2009) concluíram através da avaliação da coloração das lesões que a maioria ocorreu nas últimas 24 horas que antecedem o abate, tendo relação novamente com o transporte inadequado dos bovinos. Já as perdas econômicas no trabalho de Santos & Moreira (2011) foram calculadas para 0,310 kg de contusões por animal, representando aproximadamente R\$1,86/ animal (considerando a cotação de R\$88,20/@). E com base no preço da arroba de R\$70,00, estimou-se a perda de R\$1,15 por animal no trabalho de Lago *et al.* (2011).

Polizel Neto *et al.* (2015) estimaram que a perda anual para um frigorífico de médio porte poderia ser superior a R\$200 mil, o que foi verificado no presente estudo, com perda estimada em aproximadamente R\$309 mil por ano para um frigorífico de médio a grande porte.

Em relação aos custos, segundo Grandin (1981) o pecuarista que vende o gado por peso vivo apresentou animais com o dobro de contusões que o gado vendido por peso de carcaça, neste último caso, como o produtor paga pelas contusões, isso acaba sendo um incentivo para reduzi-los e melhorar o manejo.

7 CONCLUSÃO

Estimou-se a perda anual de 45 toneladas de carne lesionada, representando uma perda monetária de R\$ 309 mil/ano. O reflexo destes valores é impactante na economia estadual, considerando o abate de 2014 em todo o Estado, o valor representativo da perda seria em média de R\$ 8,3 milhões a cada ano. Sendo que as perdas, apesar de elevadas, não são dimensionadas e acabam sendo absorvidas, ou pelo pecuarista quando vende o animal pelo peso da carcaça, ou pelo frigorífico ao pagar pelo peso vivo do animal (prática mais usual). Também verificou-se maior incidência de machucaduras na região do quarto traseiro da carcaça, resultando em perdas econômicas ainda mais expressivas por conter os cortes cárneos mais valorizados no mercado.

Os resultados dimensionados em termos de qualidade de carcaça são altamente impactantes por reduzir o tamanho, aspecto e aparência dos cortes, principalmente dos cortes com alto valor agregado como o contra filé e a picanha, além da deterioração precoce por reduzir a vida útil da carne, trazendo riscos de segurança alimentar. Assim, a carne lesionada deve ser descartada, não podendo ser utilizada nem no processamento nem como nenhum outro sub-produto.

Em relação ao bem-estar animal, os resultados obtidos das perdas econômicas e de qualidade de carcaça são reflexos do manejo inadequado dos animais no pré-abate, e representaram 10,3% das carcaças avaliadas que continham ao menos uma lesão no presente trabalho. O impacto é direcionado para a comercialização do produto, pois os consumidores se preocupam com questões que envolvem a qualidade dos produtos que consomem, como a origem e o bem-estar dos animais para garantir produtos com boa aceitação no mercado.

Diante da importância que a bovinocultura de corte exerce sobre o cenário econômico no Estado do Paraná, representando papel de destaque para o equilíbrio da balança comercial, os dados levantados neste trabalho contribuíram para dimensionar as perdas por lesões nas carcaças bovinas, tanto em quantidade quanto em qualidade. Com isso, é possível exercer um manejo pré-abate mais humanizado, de forma a garantir bem-estar aos animais e conseqüentemente, reduzir consideravelmente as perdas.

REFERÊNCIAS

- ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Exportações Brasileiras de Carne Bovina**. Disponível em <<http://www.abiec.com.br>>. Acesso em agosto de 2015.
- ANDRADE, E. N.; SILVA, A. M. S.; ROÇA, R. O. *et al.* Ocorrência de lesões em carcaças de bovinos de corte no Pantanal em função do transporte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.7, p.1991-1996, 2008.
- ANDRADE, E. N.; SILVA, A. M. S.; ROÇA, R. O. Manejo pré-abate de bovinos de corte no Pantanal, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.58, n.222, p.301-304, 2009.
- BELK, K. E.; SCANGA, J. A.; SMITH, G. C.; GRANDIN, T. The Relationship Between Good Handling / Stunning and Meat Quality in Beef, Pork, and Lamb. In: Animal Handling and Stunning Conference, Colorado. **Proceedings...** Colorado: Colorado State University, 2002. 25p.
- BRAGA, J. S.; MACHADO, M. F.; POLONIO, J. D.; MOLENTO, C. F. M. Lesões de carcaças e grau de bem-estar de bovinos de corte em frigorífico da região sudeste do Brasil. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 47, 2010, Salvador- BA. **Anais...** Salvador: SBZ, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Estatísticas e dados básicos de economia agrícola**. Secretaria de Política Agrícola. Brasília: MAPA, 2015b. 54p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Plano Agrícola e Pecuário 2014/2015**. Brasília: MAPA, 2014. 92p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio - Brasil 2014/15 a 2014/25**. Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília: MAPA, 2015. 133p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Secretaria de Defesa Agropecuária- DAS. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal- DIPOA. Brasília: MAPA,1997. 241p.
- BRIDI A.M. **Normas de Avaliação, Classificação e Tipificação de Carnes e Carcaças**. Univ. Est. Londrina. 2002.
- DINHEIRO RURAL. **A pancada que dói no bolso**, edição 120, novembro de 2014. Disponível em:< <http://revistadinheirorural.terra.com.br/secao/agronegocios/>>. Acesso em agosto de 2015.
- GRANDIN,T. **Animal Welfare and humane Slaughter**. 2004. Disponível em: <<http://www.grandin.com/references/humane.slaughter.html>> .Acesso em agosto de 2015.

GRANDIN, T. Animal welfare and society concerns finding the missing link. **Meat Science**, v. 98, n.3, p.461-469, Novembro 2014.

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

GRANDIN, T. Behavioral Principles of Livestock Handling. **Professional Animal Scientist**, v.5, p.1-11, 1989.

GRANDIN, T. Bruise levels on fed and non- fed cattle. In: Livestock Conservation Institute, Kentucky. **Proceedings...** Kentucky, 1995. p.193-201.

GRANDIN, T. Bruises on southwestern feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.53, suppl.1, p.213, 1981.

GRANDIN, T. **How to Track Down the Cause of Bruising**. Dept. of Animal Science. Colorado State University, 2007. Disponível em: <<http://www.grandin.com/references/cause.bruising.html>> .Acesso em agosto de 2015.

HOFFMAN, D. E., SPIRE, M. F.; SCHWENKE, J. R.; UNRUH, J. A. Effect of source of cattle and distance transported to a commercial slaughter facility on carcass bruises in mature beef cows. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.212, n.5, 1998.

IBGE. Indicadores IBGE. **Estatística da produção pecuária**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/producaoagropecuaria>>. Acesso em agosto de 2015.

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

LAPBOV. **Laboratório de Pesquisa em Bovinocultura de corte**. Disponível em: <<http://www.lapbov.ufpr.br/>>. Acesso em outubro de 2015.

NASSIR, L. C. **Perdas econômicas ocasionadas por lesões em carcaças bovinas**. 2009. São José do Rio Preto, 29f. Monografia (Especialização)- Curso de Pós- graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Instituto Qualittas de Pós- Graduação.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; COSTA E SILVA, E. V.; CHIQUITELLI NETO, M.; ROSA, M. S. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, XX, 2002. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Etologia, 2002, p.71-89.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Ambiência e qualidade de carne. In: Congresso das Raças Zebuínas, V, 2002. **Anais...** Uberaba: ABCZ, 2002, p.170-174.

PEIXOTO, A. M. Evolução histórica da pecuária de corte no Brasil. In: PIRES, A.V. **Bovinocultura de corte**. Volume I. Piracicaba: FEALQ, 2010, Cap.1, p.03-10.

PERES, L. M.; OLIVEIRA, A. C.; ELIAS JUNIOR, V. A.; BRIDI, A. M. Frequência de lesões em carcaças bovinas. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XIX, 2010. **Anais...** Guarapuava- PR: Unicentro, 2010, p.10-14.

PIRES, P. P.; MELO, T. P. O. Desafios para a cadeia produtiva da carne bovina. In: PIRES, A.V. **Bovinocultura de corte**. Volume II. Piracicaba: FEALQ, 2010, Cap.62, p.1253-1261.

PREVIDI, M. Combatendo a lesão, grande vilã da pecuária. Informativo Beckhauser. ano 14, n.68, 2014. Disponível em: <<http://www.beckhauser.com.br/informativo.php>>. Acesso em agosto de 2015.

POLIZEL NETO, A.; ZANCO, N.; LOLATTO, D. C. J. *et al.* Perdas econômicas ocasionadas por lesões em carcaças de bovinos abatidos em matadouro-frigorífico do norte de Mato Grosso. **Pesquisa Vet. Bras.**, v.35, n.4, p.324-328, 2015.

RENNER, R. M. **Fatores que afetam o comportamento, transporte, manejo e sacrifício de bovino**. 2005.UFRGS, 87p. Tese (Especialização em tecnologia dos produtos de origem animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

REZENDE, M. A. **Características de carcaça e qualidade da carne de vacas de descarte submetidas a duas velocidades de ganho de peso**. 2012. Dourados, MS, 53f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Grande Dourados.

ROÇA, R. de O. Abate humanitário de bovinos. In: Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte, I, 2002, Corumbá- MS. **Proceedings...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 15p.

SANT'ANNA, A. C.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Como as práticas de BEA podem melhorar a bovinocultura moderna. In: SIMBEA- Simpósio da Ciência do Bem-estar animal, I, 2009, Belo Horizonte. **Proceedings...** Belo Horizonte, MG: Escola de Veterinária da UFMG, 2009. p.51-57.

SANTOS, A. M.; MOREIRA, M. D. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas abatidas em um matadouro-frigorífico do triângulo mineiro e suas perdas econômicas. **Horizonte Científico**, v.5, n.2, 2011.

SCANGA, J. A.; BELK, K.E.; TATUM, J.D. *et al.* Factors Contributing to the Incidence of Dark Cutting Beef. **Journal of Animal Science**, v.76, p.2040-2047, 1998.

SEAB. Governo do Estado do Paraná. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Análise da Conjuntura Agropecuária**. SEAB, 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/conteudo>>. Acesso em agosto de 2015.

SORNAS, A. S. *et al.* Informativo mensal de dezembro. In: **LAPBOV- Laboratório de Pesquisa em Bovinocultura de corte**. No. 21, 2013, p.01-05. Disponível em: <<http://www.lapbov.ufpr.br/>>. Acesso em agosto de 2015.

SORNAS, A. S.; ROSSI Jr, P.; MOIZES, F. A. F. Impacto do abate de vacas prenhes sob parâmetros de carcaça e sua influência no resultado econômico. **Archives of Veterinary Science**. v.19, n.4, p.01-08, 2014.

SOUZA, A. A.; FERREIRA, T. I.. **Manejo Racional. Perdas econômicas devido ao manejo inadequado de bovinos de corte**, 2007. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/manejo-racional/>>. Acesso em agosto de 2015.

SMITH, G. C.; GRANDIN, T.; FRIEND, T. H.; LAY, D. **Effect of Transport on Meat Quality and Animal Welfare of Cattle, Pigs, Sheep, Horses, Deer, and Poultry**, 2004. Disponível em:< <http://www.grandin.com/behaviour/effect.of.transport.html>>. Acesso em agosto de 2015.

WOLFF, G. **Perdas econômicas por lesões em carcaças bovinas**. 2013. UFPR, 43p. Tese (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Paraná, 2013.

ZEN, S. De; BARROS, G. S. D. Evolução do mercado brasileiro da carne bovina. In: PIRES, A.V. **Bovinocultura de corte**. Volume I. Piracicaba: FEALQ, 2010, Cap. 3, p.41-51.