



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

DANIELLA SGARIONI DE FARIA

**RELAÇÃO ENTRE AS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA
DE BOVINOS ABATIDOS EM FRIGORÍFICO NO ESTADO DE
SÃO PAULO**

Londrina
2014

DANIELLA SGARIONI DE FARIA

**RELAÇÃO ENTRE AS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA
DE BOVINOS ABATIDOS EM FRIGORÍFICO NO ESTADO DE
SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal (Área de Concentração em Produção Animal) da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Maria Bridi
Co-Orientadora: Prof^a. Dr^a. Carolina Amália de Souza Dantas Muniz

Londrina
2014

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca
Central da Universidade Estadual de Londrina**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

M217s Faria, Daniella Sgarioni de.
Relação entre as características de carcaça de bovinos abatidos em frigorífico no estado de São Paulo / Daniella Sgarioni de Faria. – Londrina, 2014.
76 f. : il.

Orientador: Ana Maria Bridi.
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências das Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2014.
Inclui bibliografia.

1. Condição sexual – Teses. 2. Espessura de gordura – Teses. 3. Musculosidade – Teses. 4. Nelore – Teses. 5. Precocidade - Teses. I. Bridi, Ana Maria. II. Muniz, Carolina Amália de Souza. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. IV. Título.

CDU 616-083:616.2

DANIELLA SGARIONI DE FARIA

**RELAÇÃO ENTRE AS CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE
BOVINOS ABATIDOS EM FRIGORÍFICO NO ESTADO DE SÃO
PAULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal (Área de Concentração em Produção Animal) da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre.

BANCA EXAMINADORA

Prof^{ta}. Dr^a. Ana Maria Bridi
UEL – Londrina - PR

Prof. Dr. Filipe Alexandre Boscaro de Castro
UEL – Londrina - PR

Prof. Dr. Valter Harry Bumbieris Júnior
UEL – Londrina - PR

Londrina, 13 de março de 2014.

Ofereço...

*... aos meus pais **Jurandir Carlos de Faria e Loide Aparecida Sgarioni de Faria**, não só pelo incentivo e compreensão, mas principalmente pelo exemplo que fez nascer em mim a vontade de ser como eles e dar sequência ao que começaram: trabalhar com carne bovina.*

Vocês são a minha vida.

Dedico...

... aos olhos azuis que iluminaram minha mocidade e fazem falta no meu presente
Luzia Malfato Sgarioni
(in memoriam)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por iluminar cada passo na conclusão desta etapa da minha vida;

À professora Dr^a Ana Maria Bridi não só pela orientação no trabalho, mas também pela compreensão, pelo incentivo, e principalmente pelo exemplo;

À professora Dr^a Carolina Amália de Souza Dantas Muniz pela ajuda amiga e empenho em todos os momentos em que foi procurada;

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, ao coordenador Amauri Alcindo Alfieri e à Universidade Estadual de Londrina, por me concederem essa oportunidade;

Ao médico veterinário Luiz Henrique Cabral da Silva pela oportunidade e pelas dicas durante a realização deste trabalho desde o início;

À minha “amiga irmã” Fernanda de Moura pela presença e conforto principalmente nos momentos em que mais precisei durante a realização deste trabalho;

Agradeço aos membros das bancas de qualificação e defesa, Dr^a. Carolina Amália de Souza Dantas Muniz, Dr. Filipe Alexandre Boscaro de Castro e Dr. Valter Harry Bumbieris Júnior pelo aceite, atenção, e principalmente pela correção que melhorou muito a dissertação em todos os aspectos.

Às secretárias Helenice Kieski e Sandra Regina da Silva pela ajuda e enorme dedicação em todos os momentos em que foram procuradas;

À Taila Áurea Naomi Negão Hirata Ferreira, que mesmo estando longe, continua sendo uma grande amiga e contribuindo em mais esta conquista. Obrigada pela amizade tão fiel mesmo com o tempo e a distância;

A minha irmã Gabriella Sgarioni de Faria, que dividiu boa parte dessa conquista comigo e que sendo meu oposto: me completa;

Ao meu namorado pelo carinho, dedicação e companheirismo durante a realização deste trabalho;

Aos colegas de profissão: Carina Sete, pela companhia prazerosa e incentivo nos momentos finais desta fase; Nayara Andreo, pelas dicas e receptividade em Londrina, e Bia Messas por compartilharmos a mesma fase e superarmos com amizade.

Por fim, agradeço aos amigos e mestres com os quais convivi na indústria frigorífica desde que decidi me arriscar nesse meio, obrigada por tudo o que me ensinaram: tecnicamente, profissionalmente, espiritualmente, enfim pelo crescimento que me proporcionaram.

Muito obrigada a todos os citados aqui e àqueles que de alguma forma participaram desta conquista!

Conhece-te, aceita-te, supera-te.

Santo Agostinho

FARIA, D. S. **Relação entre as características de carcaça de bovinos abatidos em frigorífico no estado de São Paulo.** 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

RESUMO

Foram realizados dois estudos com objetivo de avaliar a qualidade de carcaça de bovinos e os fatores que influenciam a mesma: Estudo 1 - caracterizando o tipo de carcaça fornecida no mercado e os fatores que influenciam a qualidade das mesmas e Estudo 2 - analisando a ocorrência de contusões quanto a severidade e local afetado, e relacionando-a com as características de carcaça dos bovinos abatidos. Em ambos os experimentos foram analisadas 114.279 meias-carcaças de animais abatidos comercialmente no período de junho a novembro de 2012. **Estudo 1:** Foram registradas observações de cada meia-carcaça quanto a: grupo genético, classe sexual, idade, acabamento, conformação e peso de meia-carcaça quente. Os dados foram analisados pelo Método dos Quadrados Mínimos, e o teste *t Student* foi utilizado para comparação entre as médias, utilizando-se os procedimentos disponíveis no SAS (2001). Foram utilizados diferentes modelos fixos, conforme as características analisadas. Observou-se diferenças significativas entre as fontes de variação para cada característica analisada. O acabamento foi superior em meias-carcaças de animais Nelore, fêmeas, 0 dentes, de conformação retilínea e convexa. O peso de meia-carcaça quente foi superior em animais Nelore, machos inteiros, 8 dentes, de conformação de carcaça subconvexa e acabamento excessivo. A conformação foi superior em meias-carcaças de animais de grupo genético composto, machos inteiros, 0 dentes, com acabamento excessivo. A qualidade das carcaças no presente estudo foi capaz de atender as exigências de mercados consumidores mais sofisticados e foi influenciada por todas as variáveis analisadas. **Estudo 2:** Foram registradas observações de cada meia-carcaça quanto a: grupo genético, classe sexual, idade, severidade e local de contusão. Empregou-se o teste de Qui-quadrado para a análise dos dados de distribuição das severidades de contusão por grupo genético, idade e classe sexual, assim como também para a análise dos dados de distribuição dos locais de contusão por grupo genético, idade e classe sexual. Os grupos mais acometidos por todas as severidades de contusão foram as fêmeas, os animais mais velhos, e os animais do grupo genético Nelore. O local mais afetado por contusões foi a ponta-de-agulha, provavelmente por problemas com estrutura e/ou manipulação do box de atordoamento. De maneira geral, a ocorrência de contusões encontrada (10%) está muito abaixo da encontrada comumente na literatura.

Palavras-chave: Condição sexual. Contusão. Espessura de gordura. Musculosidade. Nelore. Precocidade.

FARIA, D. S. **Relationship between carcass characteristics of beef cattle slaughtered in the state of São Paulo.** 2014. 76 f. Thesis (Master in Animal Science) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

ABSTRACT

Two studies were conducted to evaluate the carcass quality of cattle and the factors that influence them. Study 1 - characterizing the type of carcass provided in the market and the factors that influence their quality and Study 2 - analyzing the occurrence of bruises as the severity and site affected, and relating it to the carcass characteristics of the slaughtered cattle. In both experiments 114.279 half-carcasses of animals commercially slaughtered from June to November 2012 were analyzed. **Study 1:** There were registered observations of each half-carcass as to: breed, gender, age, carcass fat thickness, conformation and hot half-carcass weight. The observations were evaluated by least square means, and the *Student t* test was used to compare averages, using procedures available in SAS (2001). Different fixed models were used according to the characteristics analysed. Significant differences were observed among the sources of variation for each characteristic analyzed. The carcass fat thickness was better in half-carcasses of Nelore animals, females, 0 teeth, straight and convex conformation. The hot half-carcass weight was higher in Nelore animals, bulls, 8 teeth, subconvex carcass conformation and excessive carcass fat thickness. The conformation was higher in half-carcasses of crossbred animals, males, 0 teeth with excessive carcass fat thickness, slaughtered in July. The quality of carcasses in the present study was able to meet the demand of more sophisticated consumer markets, and were influenced by all variables analyzed. **Study 2:** There were registered observations of each half-carcass as to: breed, gender, age, severity and location of injury. The Chi-square was used to the analysis of the distribution of the severity of injuries by breed, age and gender, and also for the analysis of local distribution of injuries by breed, age and gender. The groups most affected by all severities of injury were females, older animals, and Nelore. The body location that was most affected by injuries was spare ribs, probably by problems with structure and/or manipulation of the stunning box. In general, the occurrence of injuries that was found (10%) is much lower than the commonly found in the literature.

Key words: Fat thickness. Injury. Muscularity. Nelore. Precocity. Sexual condition.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Carcaças classificadas segundo a conformação: C= convexa, Sc= subconvexa, R= retilínea, Sr= sub-retilínea; e Co= côncova	16
Figura 2 – Carcaças classificadas segundo o acabamento: 1= magra, 2= escassa, 3= mediana, 4= uniforme, 5= excessiva	17
Artigo 1 – Influência de grupo genético, classe sexual e idade na qualidade de carcaça de bovinos	30
Figura 1 – Grau de acabamento (escore de 1 a 5) em função do peso de meia-carcaça (classes corrigidas = valor numérico da classe multiplicado por 10 é igual ao peso da meia-carcaça quente em kg)	44
Figura 2 – Conformação (escore de 1 a 5) em função do peso de meia-carcaça (classes corrigidas = valor numérico da classe multiplicado por 10 é igual ao peso da meia carcaça quente em kg)	49
Artigo 2 – Análise de características de carcaça como fatores de risco nas contusões de carcaças bovinas	55
Figura 1 – Porcentagens de severidade de contusão encontradas em cada grupo genético	60
Figura 2 – Porcentagens de severidade de contusão encontradas em cada idade	61
Figura 3 – Porcentagens de severidade de contusão encontradas em cada classe sexual	62

LISTA DE TABELAS

Artigo 1 – Influência de grupo genético, classe sexual e idade na qualidade de carcaça de bovinos	30
Tabela 1 – Estatística descritiva das características de meia-carcaça avaliadas.....	36
Tabela 2 – Distribuição das observações de acordo com grupo genético, classe sexual, idade, acabamento, conformação, e peso de meia-carcaça quente.....	38
Tabela 3 – Médias estimadas e erros-padrão de acabamento de acordo com as variáveis consideradas.....	42
Tabela 4 – Médias estimadas e erros-padrão de peso de meia-carcaça quente de acordo com as variáveis consideradas	46
Tabela 5 – Médias estimadas e erros-padrão de conformação de acordo com as variáveis consideradas.....	48
Artigo 2 – Análise de características de carcaça como fatores de risco nas contusões de carcaças bovinas	55
Tabela 1 – Localização de contusões na carcaça de bovinos em função do grupo genético.....	63
Tabela 2 – Localização de contusões na carcaça de bovinos em função da idade.....	64
Tabela 3 – Localização de contusões na carcaça de bovinos em função do classe sexual	65

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	QUALIDADE DA CARNE E CARÇAÇA	15
2.1.1	Influência da Raça sobre a Qualidade da Carçaça.....	18
2.1.2	Influência da Classe Sexual sobre a Qualidade da Carçaça	20
2.1.3	Influência da Idade sobre a Qualidade da Carçaça	21
2.1.4	Contusões <i>versus</i> Qualidade da Carçaça	23
	REFERÊNCIAS	24
3	OBJETIVOS	28
3.1	OBJETIVO GERAL.....	28
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	28
4	ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO	29
	Artigo 1 – Influência de grupo genético, classe sexual e idade na qualidade de carçaça de bovinos	30
	Resumo	30
	Abstract.....	30
	Introdução.....	31
	Material e métodos	32
	Resultados e Discussão.....	36
	Conclusões.....	50
	Referências	50
5	ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO	54
	Artigo 2 – Análise de características de carçaça como fatores de risco nas contusões de carçaças bovinas	55
	Resumo	55
	Abstract.....	55

Introdução.....	56
Material e métodos	57
Resultados e Discussão.....	59
Conclusões.....	65
Referências	65
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
ANEXOS	69
ANEXO 1 – Normas para preparação dos artigos científicos para submissão a publicação na Revista Brasileira de Zootecnia	70

1 INTRODUÇÃO

A dimensão da cadeia produtiva da carne bovina no Brasil é extremamente grande. Segundo Santos et al. (2012), a cadeia produtiva da carne bovina vem se fortalecendo nos últimos anos e contribuindo para colocar o agronegócio em posição de destaque na economia internacional. Em 2013 o abate de bovinos no Brasil atingiu consecutivas vezes recordes históricos de quantidades de cabeças abatidas, o que confirma o bom desempenho da bovinocultura brasileira (IBGE, 2014).

O Brasil tem grande importância tanto como exportador de carne bovina como fornecedor para o mercado interno e, para manter-se como maior exportador de carne bovina, o país precisa adequar sua produção aos padrões e às exigências estabelecidas pelos importadores (MEIRELLES, 2010).

Quanto ao consumo interno, o Brasil ocupa o terceiro lugar no âmbito mundial de carne bovina, sendo estimado em 40 kg *per capita*/ano (ABIEC, 2013).

Segundo Zen, Menezes e Carvalho (2008), o principal mercado da indústria de carne bovina é o interno, que absorve cerca de 80% na produção nacional, podendo ele ser separado em dois grupos: o conjunto formado pelos consumidores de baixa renda, que estão preocupados com a quantidade a ser consumida e cuja restrição é o preço, e o outro que é formado pelos consumidores de alto poder aquisitivo, preocupados com a qualidade do produto.

Quanto ao mercado externo, pode-se inferir que o cenário mundial é muito favorável às exportações brasileiras, visto que, segundo Polaquini, Souza e Gebara (2006), desde 2000 é grande o incentivo às exportações de carne bovina brasileira em decorrência de alguns acontecimentos, como por exemplo o aumento das áreas livres de febre aftosa no Brasil e a implantação de sistemas de controle de carne produzida no país visando atender às exigências dos mercados externos.

Para atender tanto demandas quanto exigências externas e internas é importante que o país melhore continuamente a qualidade da carne bovina que fornece. Segundo Meirelles (2010), um dos aspectos mais importantes a ser melhorado na pecuária bovina de corte diz respeito às características determinantes da qualidade das carcaças.

Na produção de carne, alimento do mais alto valor nutritivo, a escolha do tipo de animal e do ponto ideal de abate, são pontos chave num sistema produtivo que esteja comprometido com eficiência e produtividade (LUCHIARI FILHO, 2000).

Se o objetivo é avaliar a qualidade do produto final de um sistema, neste caso, a carcaça bovina, faz-se necessário estudar as características da mesma (COSTA et al., 2002).

De acordo com Felício (2010), as carcaças apresentam variabilidade quanto ao peso, acabamento e conformação, e vários são os fatores que podem influenciar essas características, dentre eles estão: maturidade (idade), raça, sexo (classe sexual), presença de contusões, entre outros.

Desta forma, estudos têm sido conduzidos com o intuito de avaliar as características de carcaça dos bovinos abatidos no Brasil. Assim, pode-se prever se o país está ou não se adequando às exigências, não só dos países que importam a carne bovina, mas também dos consumidores internos, uma vez que começam a exigir carne de melhor qualidade, a qual só é possível alcançar se a qualidade de carcaça também for alcançada.

Objetivou-se com esse trabalho caracterizar as carcaças de bovinos abatidos em frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal no estado de São Paulo durante seis meses, de forma a avaliar a ocorrência de contusões quanto à severidade e local afetado, relacioná-la com as características de carcaça e determinar os fatores que influenciam a qualidade das mesmas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 QUALIDADE DA CARNE E CARÇAÇA

O estudo das características da carcaça tem importância, quando o objetivo é avaliar a qualidade do produto final de um sistema (COSTA et al., 2002).

Por ocasião do abate, a estimativa das características de carcaça é necessária para complementar a avaliação do desempenho do animal durante o seu desenvolvimento (JORGE et al., 1999). Segundo Pereira (2006), a avaliação da carcaça é uma forma de estimar a qualidade da carne, rendimento de carcaça e a rentabilidade na produção animal.

De acordo com Felício (2010), as carcaças apresentam variabilidade nas características de peso, acabamento (gordura de cobertura) e conformação, sendo que estas características podem ser aferidas logo depois do toailete, e todas são, em maior ou menor grau, dependentes de fatores intrínsecos de gênero, idade e genética.

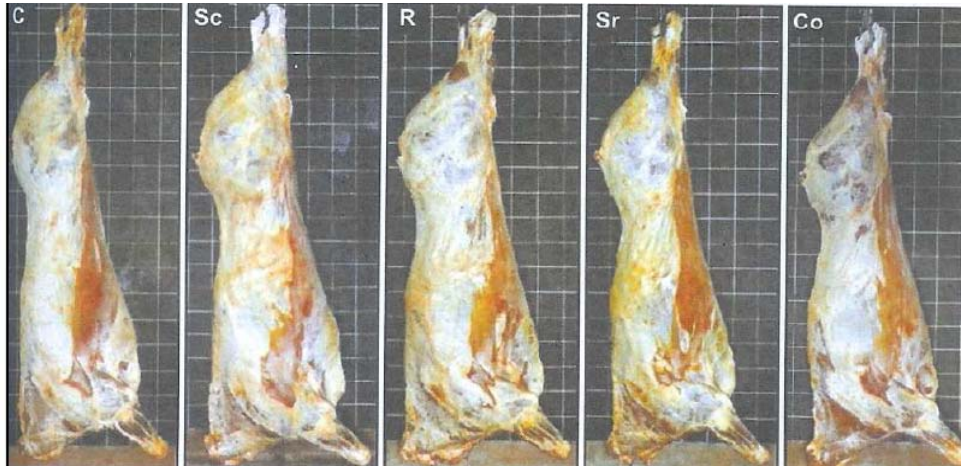
É importante salientar que o maior objetivo na tentativa de influenciar a composição da carcaça, é produzir uma alta proporção de músculo, combinada a uma quantidade adequada de gordura e um mínimo de ossos (LUCHIARI FILHO, 2000).

Os parâmetros utilizados para classificação de carcaças no Brasil, segundo a Instrução Normativa Nº 9 de 4 de maio de 2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, são: avaliações subjetivas da maturidade, conformação e acabamento, bem como pelas análises do sexo e peso da carcaça quente.

A maturidade (idade) é estimada pela avaliação da dentição, observando-se a presença de dentes incisivos permanentes. Os animais mais jovens os que não apresentam nenhum dente incisivo permanente (também chamados 0 dentes), e os mais velhos apresentam 8 (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006).

De acordo com Gomide, Ramos e Fontes (2006), conformação descreve a forma da carcaça e é um reflexo da proporção músculo/osso, que pode ser classificada como: convexa (C), subconvexa (Sc), retilínea (R), sub-retilínea (SR) ou côncava (Co) (Figura 1).

Figura 1 – Carcaças classificadas segundo a conformação: C= convexa, Sc= subconvexa, R= retilínea, Sr= sub-retilínea; e Co= côncova.



Fonte: (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006).

A carcaça convexa (C), arredondada e com maior musculabilidade no coxão, é considerada a de melhor conformação. Já a carcaça côncava (Co) significa um desenvolvimento muscular inferior e, portanto, é a de pior conformação (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006). Segundo Warriss (2000), as raças modernas de animais estão sendo selecionadas para melhor conformação em função de possuírem maior espessura de carne, músculos mais definidos e produzirem carne mais magra quando comparadas a carcaças com o mesmo nível de gordura, porém pior conformação.

Em geral, a conformação obtida pelas raças britânicas mais comuns, tem sido preconizada como desejável (LUCHIARI FILHO, 2000). Porém as raças zebuínas são extremamente difundidas no Brasil, e mesmo não possuindo conformação superior, possuem, além da inegável adaptabilidade às condições brasileiras, um rendimento de carcaça mais elevado. Segundo Weston (1982) este fato ocorre em função dos zebuínos possuírem baixos pesos de conteúdo do trato gastrointestinal e vísceras menores.

Não basta apenas que a carcaça apresente boa conformação, é preciso aliar a musculabilidade ao acabamento. As vantagens apresentadas em conformação de carcaça podem perder espaço se o acabamento for pouco ou ausente. Neste sentido, os frigoríficos exigem animais que apresentem cobertura de gordura de três milímetros no mínimo (CEZAR et al., 2005).

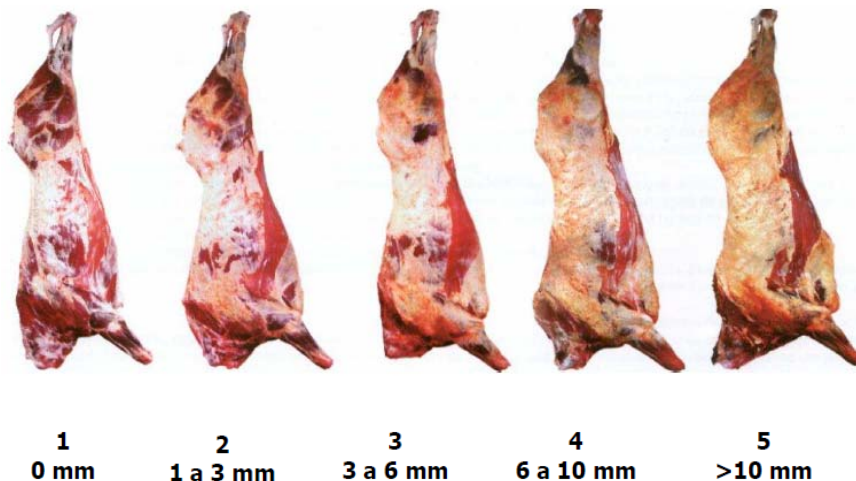
O acabamento é determinado de acordo com a distribuição e espessura de gordura subcutânea, e é dividido em cinco classes: magra (1 = ausência total de gordura), escassa (2 = cobertura de gordura de 1 a 3 mm), mediana (3 = cobertura de gordura de 3 a 6

mm), uniforme (4 = camada de 6 a 10 mm de gordura) e excessiva (5 = espessura de gordura superior a 10 mm) (Figura 2).

Gordura em pouca quantidade ocasiona problemas no manuseio da carcaça e encurtamento celular durante a estocagem devido ao frio, resultando em carne dura. Porém o excesso de gordura, além de indesejável, diminui o rendimento da porção comestível e ocasiona um maior refile para a posterior comercialização, implicando em desperdícios (LUCHIARI FILHO, 2000).

A gordura subcutânea influencia ainda na perda de peso da carcaça (desidratação) e cor da carne durante o resfriamento (PRADO; PRADO; VISENTAINER, 2009).

Figura 2 – Carcaças classificadas segundo o acabamento: 1= magra, 2= escassa, 3= mediana, 4= uniforme, 5= excessiva.



Fonte: (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006).

O sexo é examinado por meio de caracteres sexuais. As categorias mais usuais são: macho inteiro (vitelo não-castrado, tourinho e touro), macho castrado (vitelo castrado, novilhote, novilho, novilhão, carreiro e touruno) e fêmea (vitela, novilha e vaca) (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006).

Os machos inteiros tendem a apresentar maior massa muscular em relação às fêmeas. Com a castração dos machos há redução da eficiência do ganho de peso, em comparação com os animais inteiros. Isso não é reflexo das diferenças no tamanho corporal como um todo, mas o gênero é um importante determinante do crescimento muscular (LAWRIE, 2005).

O peso de carcaça quente é obtido logo após a lavagem, antes das carcaças entrarem nas câmaras de resfriamento. Segundo Gomide, Ramos e Fontes (2006), não há limite máximo estabelecido, porém são preferenciais carcaças com peso mínimo de 180 kg (12 arrobas) para fêmeas e 210 kg (14 arrobas) para machos inteiros e castrados.

De acordo com Abrahão et al. (2005), o peso de carcaça é uma característica importante, associada diretamente ao valor comercial do animal, uma vez que o frigorífico remunera o produtor através da pesagem. Os autores relatam que, como os custos operacionais por animal abatido são praticamente iguais, os frigoríficos preferem carcaças mais pesadas. Além disso, supermercados e açougues ainda buscam músculos de maior tamanho, que estão associados a carcaças de maior peso, visando atender a preferência do consumidor.

2.1.1 Influência da Raça sobre a Qualidade da Carcaça

A avaliação genética para características de carcaça beneficia diretamente o último elo da cadeia produtiva, os consumidores de carne bovina, pelo aumento de maciez e produção de cortes nobres (GUEDES, 2005).

Diferenças entre raças são significantes na produção, tipo de carcaças e atributos de qualidade de carne (PEREIRA, 2006), segundo Prado, Prado e Visentainer (2009) a raça ou grupo genético estão entre os fatores *ante-mortem* com efeito sobre a qualidade da carne.

A escolha da raça é de primeira importância na tentativa de se obter uma composição de carcaça desejável, visto que diferem tanto no peso no qual o processo de acabamento se inicia, como na taxa pela qual a gordura é depositada nessa fase (LUCHIARI FILHO, 2000).

Não existe uma raça que possua todos os atributos necessários para produção eficiente, em todos os ambientes e mercados. O estudo das características de carcaça e da carne em diferentes raças e seus cruzamentos é importante para a determinação do valor genético potencial para produção de forma lucrativa (WHEELER et al., 2005).

Raças de acabamento tardio poderão ser desejadas sob determinadas condições de nutrição (pesos mais elevados sem acabamento excessivo), e raças precoces podem ser usadas quando a alimentação é restrita ou quando o abate de gado leve é economicamente viável. Por outro lado, o cruzamento de raças precoces (britânicas) com raças tardias (continentais) pode proporcionar vantagens (LUCHIARI FILHO, 2000).

Além da diferença de acabamento entre raças, existe uma deposição de gordura diferenciada em relação às áreas onde a mesma se deposita, por exemplo: algumas raças leiteiras apresentam um nível intermuscular satisfatório, enquanto apresentam baixa quantidade subcutânea, o que gera perdas mínimas na desossa pelas aparas de cortes (LUCHIARI FILHO, 2000).

São encontradas diferenças de até 50% no conteúdo de gordura de raças diferentes a um mesmo peso corporal vazio (LUCHIARI FILHO, 2000).

Jaeger et al. (2004) avaliaram quatro grupos genéticos de bovinos e concluíram que o grupo genético influencia a maioria das características da carcaça, como rendimento de cortes, mas não influencia o peso e o rendimento total ao abate.

Perotto, Abrahão e Moletta (2000) encontraram melhor desempenho nas características de carcaça de animais produtos do cruzamento entre raças européias e Nelore, frente ao Nelore puro.

Diferentes raças também apresentam diferenças na proporção de músculos:ossos. Raças selecionadas para musculosidade ou trabalho, geralmente excedem as raças selecionadas para produção de leite. As diferenças genéticas para musculosidade não são tão acentuadas dentro de uma mesma raça, como para raças diferentes (LUCHIARI FILHO, 2000).

Vaz e Restle (2001) concluíram que novilhos Charolês abatidos aos dois anos apresentaram mais músculo na carcaça que os novilhos Nelore, os quais apresentaram maior percentual de osso e de gordura.

Dentro de cada espécie animal (inclusive a bovina), existem raças de porte grande, pequeno ou intermediário, sendo que normalmente bovinos de pequeno porte atingem a maturidade antes dos de grande porte. Em função disso, a uma mesma idade cronológica, animais de grande porte seriam fisiologicamente menos maduros, mais pesados e possuiriam menos gordura que raças de porte pequeno (LUCHIARI FILHO, 2000).

Em raças com tendência de apresentar ao abate um grau acabamento mais elevado, existe maior influência negativa do peso vivo sobre o rendimento da porção comestível da carcaça, em razão da elevada porcentagem de gordura de recorte nos cortes comerciais (TAROUCO et al., 2007).

Diante de tantas diferenças entre raças, o cruzamento de *Bos taurus* com *Bos indicus* incorpora aos produtos maior precocidade, maior potencial de crescimento, melhor acabamento da carcaça herdado dos taurinos; e maior adaptabilidade, boa habilidade

materna, e maior resistência a parasitas conferidas pelos zebuínos. As raças puras de ambas espécies não apresentam essas características em conjunto (EUCLIDES FILHO, 1997).

2.1.2 Influência da Classe Sexual sobre a Qualidade da Carcaça

Em relação à condição sexual, as principais diferenças na composição corporal são atribuídas ao grau de tecido adiposo, sendo que fêmeas apresentam maior proporção de gordura no ganho de peso do que machos castrados, e estes maior proporção em relação a machos inteiros (VÉRAS et al., 2000). Assim sendo, segundo Luchiari Filho (2000), os animais inteiros apresentam maior faixa de peso vivo, na qual podem ser abatidos sem estar totalmente acabados.

Animais castrados devem depositar mais gordura subcutânea que animais inteiros, pois a castração reduz até 15% dos requisitos de energia de manutenção (NRC, 1996), disponibilizando essa energia para a síntese de tecidos.

De acordo com Restle, Grassi e Feijó (1994), animais inteiros apresentam carcaças mais pesadas e de melhor conformação que animais castrados nas primeiras semanas de vida, porém apresentam menor cobertura de gordura.

Os efeitos da castração são dependentes do momento em que ela é realizada. Se for antes da puberdade ocasionará interrupção do desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários, pela falta de hormônios produzidos pelos testículos, o que torna o novilho bem diferente do touro. Porém, se a castração for realizada após a puberdade os efeitos são menos pronunciados, ocorrendo apenas a regressão de alguns caracteres sexuais secundários, alterações de comportamento e variações no desempenho (PEREIRA, 2000).

Costa et al. (2007), ao avaliarem as características de carcaça de bovinos mestiços Simental-Nelore, inteiros e castrados criados no sistema superprecoce, concluíram que animais inteiros geram carcaças de melhor conformação que os castrados, porém não encontraram diferenças no escore de gordura subcutânea.

Vittori et al. (2006), encontraram dados parecidos ao estudarem as características de carcaça de bovinos castrados e inteiros, neste caso das raças Gir, Guzerá, Nelore e Caracu. Os animais inteiros apresentaram carcaças mais pesadas e com maior proporção de tecido muscular, porém com espessura de gordura subcutânea semelhante aos castrados.

Segundo Porto et al. (2000), é possível produzir carcaças de qualidade satisfatória a partir de animais não castrados, em confinamento, abatidos com idade em torno de 24 meses.

No Brasil, entretanto, a maior restrição da produção de carne a partir de bovinos de corte não-castrados é proveniente dos frigoríficos, que acostumados a abater touros de descarte que possuem carne de coloração escura, além de grande desenvolvimento do quarto anterior em detrimento do quarto posterior, afirmam que suas carcaças são de qualidade inferior (RESTLE et al., 2000).

Segundo Anaruma (2010), ainda existem outros fatores que geram certa resistência por parte dos frigoríficos ao abate de bovinos não-castrados: devido ao temperamento mais reativo dos machos inteiros, aumenta-se a incidência de DFD (carne escura, firme e seca), a qual é pouco atraente nas prateleiras para venda.

O gênero influencia diretamente o peso de abate, visto que novilhas terminam mais leves que novilhos, e novilhos mais leves que inteiros. Assim o peso ótimo de abate é menor para novilhas que para novilhos e maior para inteiros (LUCHIARI FILHO, 2000).

Os animais inteiros são superiores em ganho de peso comparados aos castrados em função da ação dos hormônios androgênicos produzidos nos testículos (CLÍMACO et al., 2006). Por outro lado, a castração apresenta além da vantagem de maior deposição de gordura subcutânea, o melhor manejo do gado (ÍTAVO et al., 2008).

Segundo Luchiari Filho (2000), o sexo também apresenta efeito importante na distribuição muscular da carcaça, porém as diferenças causadas pelo sexo se acentuam à medida que o animal cresce (novilhos e novilhas não são muito diferentes).

A influência do gênero é tão grande sobre as características de carcaça do bovino, que alguns trabalhos citam até que a carne dos animais inteiros é ligeiramente mais dura, e tal fato pode ser explicado em virtude desses animais possuírem maior quantidade de tecido conjuntivo e colágeno e menos gordura subcutânea, favorecendo o encurtamento celular (*cold shortning*) (LUCHIARI FILHO, 2000).

2.1.3 Influência da Idade sobre a Qualidade da Carcaça

Para compreender a influência da idade do animal sobre as características de carcaça é importante entender o processo de crescimento da espécie em questão.

De acordo com Luchiari Filho (2000), o crescimento corporal dos bovinos é composto de multiplicação celular (hiperplasia) e de aumento do tamanho celular (hipertrofia), e o crescimento verdadeiro é frequentemente descrito como sendo o aumento dos tecidos estruturais: ossos, músculos e tecido conjuntivo associado aos músculos, lembrando que é necessário diferenciar esses tecidos do tecido adiposo que se forma tardiamente na fase de acabamento do animal.

Como a idade de abate tem relação com qualidade, é importante que os animais sejam abatidos não muito após o estabelecimento da puberdade, pois nessa fase ocorrem mudanças nas características sexuais que causam diminuição da qualidade da carne (LUCHIARI FILHO, 2000).

Quando o bovino atinge a maturidade, a massa muscular atinge o ponto máximo, o que faz com que o ganho de peso seja composto apenas de gordura. Portanto, ganhos nessa fase implicam em maior quantidade de alimento e, conseqüentemente maior custo. Por este motivo busca-se realizar o abate em função do acabamento mínimo exigido pelos diferentes mercados (OWENS et al., 1995).

Ressalta-se que a grande maioria dos animais abatidos no Brasil possui genética zebuína e, segundo Silveira et al. (2006), a intensa seleção a que foram submetidos esses animais no país permitiu alcançar pesos de abates compatíveis com os índices das raças européias de gado de corte. Entretanto, a precocidade não foi priorizada no processo, o que é evidenciado pela produção e abate tardios destes animais, nunca inferior aos 24 meses de idade, acarretando prejuízos na qualidade da carcaça e da carne.

A elevada idade de abate dos bovinos no Brasil também é evidenciada pela participação significativa do abate de vacas de descarte, a qual segundo Missio et al. (2013) tem atendido boa parte da demanda de carne bovina pelos consumidores.

É importante ressaltar que apesar da importância das fêmeas de descarte para o suprimento da demanda de carne pelo mercado consumidor brasileiro, o preço pago pelos frigoríficos a carcaça de fêmeas de descarte é normalmente 10% inferior a de novilhos, com a justificativa que as carcaças e carne desta categoria são de menor qualidade em relação aos machos (MISSIO et al., 2013).

2.1.4 Contusões *versus* Qualidade da Carcaça

De acordo com Hoffman et al. (1998), as contusões são injúrias teciduais sem laceração, usualmente produzidas por objetos que causam impacto suficiente no animal com força necessária para romper os vasos e acumular sangue nos tecidos.

Segundo Andrade e Coelho (2010), a ocorrência de contusões na carcaça merece destaque dentre os aspectos que influenciam a qualidade da carne por gerar perdas econômicas na comercialização. Essas perdas acontecem em razão das regiões contundidas precisarem ser removidas através de toaletes que danificam as peças, diminuem seu peso e o seu valor comercial.

As contusões fornecem uma indicação do número e gravidade das injúrias físicas adquiridas durante o transporte e, em razão da parte lesionada precisar ser aparada, a qualidade da carcaça também é afetada (MARÍA, 2008).

Segundo Grandin (2000), o manejo incorreto durante algumas horas de transporte tem o potencial de arruinar meses de trabalho cuidadoso por parte dos pecuaristas durante o período de engorda.

De acordo com Hoffman e Lühl (2012), de todos os locais da carcaça que podem ser acometidos por contusões, o mais grave é o traseiro, e as injúrias em geral são indicativos de *design* ruim em infraestrutura (principalmente protuberâncias que podem estar no caminho do fluxo natural de movimentação dos animais).

Segundo Adzitey (2011), a necessidade de retirada de partes lesionadas da carcaça reduz o rendimento e valor da carne, além de aumentar e encarecer o tempo de processamento das carcaças.

A incidência de contusões causa prejuízos não só para a indústria frigorífica, mas também para o produtor, já que a remuneração é realizada com base no peso no final do toailete das carcaças, portanto, após a retirada de todas as lesões vistoriadas ao longo da inspeção, independentemente da localização (ASSIS et al., 2011).

De acordo com Grandin (2000) as perdas econômicas em decorrência de hematomas podem alcançar cifras de 26 milhões de dólares por ano para a indústria norte-americana.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, J. J. S.; PRADO, I. N.; PEROTTO, D. et al. Características de carcaças e da carne de tourinhos submetidos a dietas com diferentes níveis de substituição do milho por resíduo úmido da extração da fécula de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n.5, p.1640-1650, 2005.
- ADZITEY, F. Effect of pre-slaughter animal handling on carcass and meat quality. **International Food Research Journal**, v. 18, p.485-491, 2011.
- ANARUMA, R.J. **Efeitos da castração no ganho de peso, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos machos da raça Nelore**. 2010. 90 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.
- ANDRADE, J.; COELHO, H. E. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas e suas perdas econômicas. **Cadernos de pós-graduação da Fazu**, Uberaba, v. 1. 2010. Disponível em: <<http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/view/332>>. Acesso em: 6 ago. 2013.
- ASSIS, D.R.; REZENDE-LAGO, N.C.M.; MARCHI, P.G.F. et al. Perdas diretas ocasionadas por abscessos e hematomas em carcaças de bovinos. **Revista Portuguesa de Ciência Veterinárias**, v. 110, p.47-51, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. (ABIEC). 2013. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/img/Upl/perfil-040613-800.jpg>>. Acesso em: 30 jul. 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa de N° 9, de 4 maio de 2004. Sistema de Classificação de Bovinos.
- CEZAR, I. M.; QUEIROZ, H. P.; THIAGO, L. R. L. S. et al. Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate. **Embrapa Gado de Corte**, Campo Grande, 2005. Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc_pdf/doc151.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2013.
- CLÍMACO, S. M.; RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A. et al. Características de carcaça e qualidade de carne de bovinos inteiros ou castrados da raça Nelore, suplementados ou não durante o primeiro inverno. **Ciência Rural**, v. 36, n.6, p. 1867-1872, 2006.
- COSTA, C.; MEIRELLES, P.R.L.; SAVASTANO, S. et al. Desempenho produtivo e características de carcaça de bovinos inteiros e castrados criados no sistema superprecoce. **Veterinária e Zootecnia**, v. 14, n.2, p. 252–259, 2007.
- COSTA, E. C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Características da carcaça de novilhos red angus superprecoces abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 119-128, 2002.
- EUCLIDES FILHO, K. **A pecuária de corte no Brasil: novos horizontes, novos desafios**. Campo Grande: EMBRAPA – CNPQ, 1997. 28 p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 63).

FELÍCIO, P.E. Classificação e tipificação de carcaças bovinas. In: PIRES, A.V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010. v. II, p. 1257 – 1276.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Viçosa: UFV, 2006. 370p.

GRANDIN, T. **Livestock Handling and Transport**, 3. ed. Wallingford, UK: CAB International, 2000. 18 p.

GUEDES, C.F. **Desempenho produtivo e característica de carcaça das progênes de touros representativos da raça Nelore e de diferentes grupos genéticos**. Pirassununga, 2005. 100 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo, 2005.

HOFFMAN, C.L.; LÜHL, J. Causes of cattle bruising during handling and transport in Namibia. **Meat Science**, v.92, n.2, p.115-124, 2012.

HOFFMAN, D. E.; SPIRE, M. F.; SCHWENKE, J. R. et al. 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**, v. 212, n. 5, p. 668-672, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (IBGE). 2014. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201303comentarios.pdf> Acesso em: 25. Jan. 2014.

ÍTAVO, L. C. V.; DIAS, A. M.; ÍTAVO, C. C. B. F. et al. Desempenho produtivo, características de carcaça e avaliação econômica de bovinos cruzados, castrados e não-castrados, terminados em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n.5, p.1157-1165, 2008.

JAEGER, S.M.P.L.; DUTRA, A.R.; PEREIRA, J.C. et al. Características da carcaça de bovinos de quatro grupos genéticos submetidos a dietas com ou sem adição de gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1876-1887, 2004.

JORGE, A. M.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F. et al. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas, abatidos em três estádios de maturidade.2.Características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n.1, p. 381-387, 1999.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. Tradução de Jane Maria Rubensam. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384 p. Tradução de: Lawrie's Meat Science.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: A. Luchiari Filho, 2000. 134 p.

MARÍA, G.A. Meat quality. In: APPLEBY, M.C.; CUSSEN, V.A.; GARCÉS, L. et al. **Long distance transport and welfare of farm animals**. Wallingford, UK: CAB International, 2008. p. 77-112.

MEIRELLES, S. L.; ALENCAR, M. M.; OLIVEIRA, H. N. et al. Efeitos de ambiente e estimativas de parâmetros genéticos para características de carcaça em bovinos da raça

Canchim criados em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1437-1442, 2010.

MISSIO, R. L.; RESTLE, J.; MOLETTA, J. L. et al. Características de carcaça de vacas de descarte abatidas com diferentes pesos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n.3, p. 644-651, 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (NRC). **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. Washington, D.C.: National Academy Press. 1996. 242p.

OWENS, F.N.; GILL, D.R.; SECRIST, D.S. et al. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, n.10, p.3152-3172, 1995.

PEREIRA, L.P.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Desenvolvimento ponderal de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos de Charolês x Nelore inteiros ou castrados aos oito meses. **Ciência Rural**, v. 30, n.6, p.1033-1039, 2000.

PEREIRA, P.M.R.C. **Características de carcaça e qualidade de carne de bovinos superprecoces de três grupos genéticos**. 2006. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.

PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J.J.S.; MOLETTA, J.L. Características quantitativas de bovinos zebu e de cruzamentos *Bos taurus* x zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2019-2029, 2000.

POLAQUINI, L. E. M.; SOUZA, J. G.; GEBARA, J. J. Transformações técnico-produtivas e comerciais na pecuária de corte brasileira a partir da década de 90. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.321-327, 2006.

PORTO, J.C.A.; FEIJÓ, G. L.D.; SILVA, J. M. et al. **Desempenho e características de carcaça de bovinos F1 pardo suíço corte x nelore, inteiros ou castrados em diferentes idades**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. (Boletim de Pesquisa).

PRADO, J. M.; PRADO, I. N.; VISENTAINER, J. V. et al. The effect of breed on chemical composition and fatty acid composition on Longissimus dorsi muscle of Brazilian beef cattle. **Journal of Animal Feed and Science**, v. 18, p.231-240, 2009.

RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; FATURI, C. et al. Desempenho na fase de crescimento de machos bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.4, p. 1036-1043, 2000.

RESTLE, J.; GRASSI, C.; FEIJÓ, G.L.D. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros e castrados em diferentes idades. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.10, p.1603-1607, 1994.

SANTOS, G. C. J.; LOPES, F. B.; MARQUES, E. G. et al. Tendência genética para pesos padronizados aos 205, 365 e 550 dias de idade de bovinos Nelore da região norte do Brasil. **Acta Scientiarum**, v.34, n.1, p.97-101, 2012.

SILVEIRA, A.C.; ARRIGONI, M. D. B.; OLIVEIRA, H. N. et al. Produção do Novilho Superprecoces. 43º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. In: SIMPÓSIO

SUPLEMENTO ESPECIAL DA REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Anais...** João Pessoa, p. 948, 2006.

TAROUCO, J. U.; LOBATO, J. F. P.; TAROUCO, A. K. et al. Comparação entre medidas ultra-sônicas e da carcaça na predição da composição corporal em bovinos. estimativas do peso e da porcentagem dos cortes comerciais do traseiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2092-2101, 2007.

VAZ, F. N.; RESTLE, J. Efeito de raça e heterose para características de carcaça de novilhos da primeira geração de cruzamento entre Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.409-416, 2001.

VÉRAS, A. S. C.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C. et al. Composição corporal e requisitos energéticos e proteicos de bovinos Nelore, não-castrados, alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2379-2389, 2000.

VITTORI, A.; QUEIROZ, A. C.; RESENDE, F. D. et al. Características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos, castrados e não-castrados, em fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2085-2092, 2006.

WARRISS, P.D. **Meat Science**: an introductory text. Wallingford, UK: CAB International, 2000. 310p.

WESTON, R. Animal factors affecting feed intake. In: NUTRITIONAL LIMITS TO ANIMAL PRODUCTION FROM PASTURES, 1982, Sta. Lucia. **Proceedings...** Sta. Lucia: Queens, 1982. p. 183-98.

WHEELER, T.L.; CUNDIFF, L. V.; SHACKELFORD, S. D. et al. Characterization of biological types of cattle (Cycle VIII): Carcass, yield, and longissimus palatability traits. **Journal of Animal Science**, v. 83, n.1, p.196-207, 2005.

ZEN, S.; MENEZES, S.M.; CARVALHO, T.B. Perspectivas do consumo de carne bovina no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: SOBER, 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/560.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2013.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar as características de carcaças dos bovinos abatidos em frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal no Estado de São Paulo e relacioná-las com a qualidade das mesmas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Analisar a distribuição de grupo genético, classe sexual, idade, acabamento, conformação e peso de meia-carcaça quente.
- b) Relacionar acabamentos, pesos de meias-carcaças quentes e conformações encontradas entre si e com as variáveis: grupo genético, classe sexual e idade.
- c) Avaliar o efeito de regressão do peso de meia-carcaça quente sobre o grau de acabamento, conformação e severidade de contusão.
- d) Relacionar as severidades de contusão encontradas com as variáveis: grupo genético, classe sexual, idade e local da contusão.
- e) Analisar a distribuição das observações de severidade de contusão por grupo genético, idade e classe sexual.
- f) Analisar a distribuição das observações de local de contusão por grupo genético, idade e classe sexual.

4 ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO

ARTIGO 1 – INFLUÊNCIA DE GRUPO GENÉTICO, CLASSE SEXUAL E IDADE NA QUALIDADE DE CARÇA DE BOVINOS¹

¹ Artigo científico escrito baseado nas normas para publicação da Revista Brasileira de Zootecnia (ANEXO 1).

Influência de grupo genético, classe sexual e idade na qualidade de carcaça de bovinos

Resumo - Objetivou-se caracterizar carcaças de bovinos abatidos em frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal no Estado de São Paulo, e determinar os fatores que influenciam a qualidade das mesmas. Os dados foram coletados na sala de abate do próprio frigorífico. Foram analisadas 114.279 meias-carcaças de animais abatidos comercialmente no período de junho a novembro de 2012. As observações de cada meia-carcaça foram quanto a: grupo genético, classe sexual, idade, acabamento, conformação e peso de meia-carcaça quente. Os dados foram analisados pelo Método dos Quadrados Mínimos, e o teste *t Student* foi utilizado para comparação entre as médias, utilizando-se os procedimentos disponíveis no SAS (versão 8.2). Foram utilizados diferentes modelos fixos, conforme as características analisadas. As médias estimadas para peso de meia-carcaça quente, acabamento e conformação foram, respectivamente, 135,05 kg, 3,35 e 2,44. Foram observadas diferenças significativas entre as fontes de variação para cada característica analisada. O acabamento foi superior em meias-carcaças de animais Nelore, fêmeas, 0 dentes, de conformação retilínea e convexa. O peso de meia-carcaça quente foi superior em animais Nelore, machos inteiros, 8 dentes, de conformação subconvexa e acabamento excessivo. A conformação foi superior em meias-carcaças de animais de grupo genético composto, machos inteiros, 0 dentes, com acabamento excessivo. A qualidade das carcaças no presente estudo foi capaz de atender as exigências de mercados consumidores mais sofisticados; porém sugere-se para melhorar a qualidade que se busque animais com carcaça de melhor conformação e minimize-se o abate de bovinos com idade de 6 e 8 dentes.

Palavras-chave: condição sexual, conformação, grau de acabamento, Nelore, peso, precocidade.

Influence of genetic group, sexual class and age on carcass quality of beef cattle

Abstract - The objective of this study was characterize beef cattle carcasses slaughtered in a slaughterhouse under Federal Inspection Service in the State of São Paulo, and determine the factors that influenced their quality. Data were collected in the slaughter room, a number of 114.279 half-carcasses of animals commercially slaughtered from June to November/2012 were analyzed. The observations of each half-carcass were about breed, gender, age, carcass fat thickness, conformation and hot half-carcass weight. The observations were evaluated by least square means, and the Student *t* test was used to compare averages, using procedures

available in SAS (version 8.2). Different fixed models were used according to the characteristics analysed. The estimated averages for hot half-carcass weight, carcass fat thickness and conformation were, respectively, 135,05 kg, 3,35 and 2,44. Significant differences were observed between the sources of variation for each characteristic analyzed. The carcass fat thickness was better in half-carcasses of Nelore animals, females, 0 teeth, straight and convex conformation. The hot half-carcass weight was higher in Nelore animals, intact males, 8 teeth, subconvex conformation, excessive carcass fat thickness. The conformation was higher in half-carcasses of crossbred animals, males, 0 teeth with excessive carcass fat thickness. The quality of carcasses in the present study was able to meet the demand of more sophisticated consumer markets, but it is suggested to improve the quality that seeks bovines with better carcass conformation and minimizes the slaughter of animals aged 6 and 8 teeth.

Keywords: Carcass fat thickness. Conformation. Nelore. Precocity. Sexual condition. weight.

Introdução

O Brasil possui um rebanho bovino de aproximadamente 212 milhões de cabeças (ABIEC, 2013) e a cadeia produtiva vem se fortalecendo nos últimos anos e contribuindo para colocar o agronegócio em posição de destaque na economia internacional (SANTOS et al., 2012).

É grande a importância do país tanto como fornecedor para o mercado interno quanto como exportador de carne bovina e, para manter-se nesta posição, o Brasil precisa adequar sua produção aos padrões e às exigências estabelecidas pelos importadores (MEIRELLES et al., 2010).

Quanto ao consumo interno, o Brasil ocupa o terceiro lugar no âmbito mundial de carne bovina, sendo estimado em 40 kg *per capita*/ano (ABIEC, 2013).

Para conquistar novos mercados e manter os já conquistados, a cadeia produtiva da carne bovina brasileira deve se organizar e modernizar-se, visando a produção com eficiência e qualidade, tanto técnica como econômica (PACHECO et al., 2005).

Na produção de carne, a escolha do tipo de animal e do ponto ideal de abate, são pontos chave num sistema produtivo comprometido com eficiência e produtividade (LUCHIARI FILHO, 2000). Se o objetivo é avaliar a qualidade do produto final de um sistema, neste caso, a carcaça bovina, faz-se necessário estudar as características da mesma (COSTA et al., 2002).

De acordo com Felício (2011) as carcaças apresentam variabilidade nas características de peso, acabamento e conformação, e vários são os fatores que podem influenciar essas características, dentre eles: maturidade (idade), raça, sexo (classe sexual), entre outros.

A exigência dos frigoríficos busca aliar a carcaça com a qualidade exigida pelos consumidores (o que inclui: precocidade, acabamento, musculosidade, ausência de contusões, e em alguns casos raça) com as características que proporcionam otimização dos procedimentos de abate/desossa na indústria (o que inclui: peso de carcaça e fornecimento bem distribuído ao longo do ano).

Diante do exposto, objetivou-se caracterizar as carcaças de bovinos abatidos em frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal no Estado de São Paulo, e determinar os fatores que influenciam a qualidade das mesmas.

Material e Métodos

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos de meias-carcaças de bovinos abatidos em frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal no Estado de São Paulo. Foram analisadas 114.279 meias-carcaças de animais abatidos comercialmente no período de junho a novembro de 2012.

O preenchimento dos dados referentes a grupo genético, classe sexual e idade dos animais foi realizado no início da esfolagem, mais precisamente no ponto de cronologia com a utilização de coletor eletrônico.

Dentre a variável grupo genético, os animais foram divididos em: Nelore ou composto. Neste contexto é importante destacar que os animais compostos incluíram desde animais provindos de cruzamento industrial visando alto rendimento e qualidade de carne, até animais de raças com aptidão leiteira que eram vendidos ao frigorífico.

A classe sexual foi classificada em três: macho inteiro (incluindo touros), macho castrado, e fêmeas (novilhas e vacas).

A idade foi verificada de acordo com a cronologia dentária em relação à erupção dos dentes incisivos permanentes, sendo: 0 dentes, animais com apenas a 1ª dentição sem queda das pinças; 2 dentes, animais com até dois dentes definitivos sem queda dos primeiros médios da primeira dentição; 4 dentes, animais com até quatro dentes definitivos sem queda dos segundos médios da primeira dentição; 6 dentes, animais com mais de quatro e até seis dentes definitivos sem queda dos cantos da primeira dentição; 8 dentes, animais possuindo mais de seis dentes definitivos (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006).

O grau de acabamento e a conformação foram avaliados logo após o Ponto Crítico de Controle (PCC), antes da pesagem das meias-carcaças.

O grau de acabamento foi dividido em cinco classes: magra (1= 0 mm de espessura de gordura subcutânea), escassa (2= 1 a 3 mm), mediana (3= 3 a 6 mm), uniforme (4= 6 a 10 mm) e excessiva (5= acima de 10 mm). Para tal divisão seguiu-se o padrão fotográfico descrito por Gomide, Ramos e Fontes (2006).

A conformação também foi avaliada segundo Gomide, Ramos e Fontes (2006) e atribuiu às meias-carcaças uma das classificações: côncava (1), sub-retilínea (2), retilínea (3), subconvexa (4) e convexa (5).

Logo após as avaliações de grau de acabamento e conformação, as meias-carcaças foram pesadas sem gordura renal e pélvica, quentes (antes do resfriamento) e secas (antes da lavagem).

Os registros foram usados para análise estatística descritiva das variáveis peso de meia-carcaça quente, acabamento e conformação, por meio do programa SAS (*Statistical Analysis System*, versão 8.2).

Quanto às características de carcaça, as observações foram analisadas pelo Método dos Quadrados Mínimos, utilizando-se o procedimento GLM do SAS (*Statistical Analysis System*, versão 8.2), pelos seguintes modelos fixos:

Modelo 1 - ACABAMENTO

$$Y_{ijklmn} = \mu + GG_i + CS_j + M_k + C_l + I_m + b_1(PCQ_{ijklm}) + e_{ijklmn}$$

em que:

Y_{ijklmn} = observação da o-ésima meia-carcaça; μ = média geral da característica estudada; GG_i = efeito de i-ésimo grupo genético ($i = 1, 2$); CS_j = efeito da j-ésima classe sexual ($j = 1...3$); M_k = efeito do k-ésimo mês do abate ($k = 1...6$); C_l = efeito da l-ésima conformação da meia-carcaça quente ($l = 1...5$); I_m = efeito fixo da m-ésima idade ($m = 0...8$); b_1 = coeficientes de regressão linear; PCQ_{ijklm} = efeito do m-ésimo peso da meia-carcaça quente em kg; e_{ijklmn} = erro aleatório associado a cada observação ijklmn, suposto normalmente distribuído com média zero e variância σ^2 .

Modelo 2 – PESO DA MEIA-CARCAÇA QUENTE

$$Y_{ijklmno} = \mu + GG_i + CS_j + M_k + C_l + A_m + I_n + e_{ijklmno}$$

em que:

$Y_{ijklmno}$ = observação da o-ésima meia-carcaça; μ = média geral da característica estudada; GG_i = efeito de i-ésimo grupo genético ($i = 1, 2$); CS_j = efeito da j-ésima classe sexual ($j = 1...3$); M_k = efeito do k-ésimo mês do abate ($k = 1...6$); C_l = efeito da k-ésima

conformação da meia-carcaça ($l = 1...5$); A_m = efeito do m-ésimo acabamento da meia-carcaça ($m = 1...5$); I_n = efeito da n-ésima idade ($n = 0...8$); $e_{ijklmno}$ = erro aleatório associado a cada observação $ijklmno$, suposto normalmente distribuído com média zero e variância σ^2 .

Modelo 3 - CONFORMAÇÃO

$$Y_{ijklmn} = \mu + GG_i + CS_j + M_k + A_l + I_m + b_1(PCQ_{ijklm}) + e_{ijklmn}$$

em que:

Y_{ijklmn} = observação da o-ésima meia-carcaça; μ = média geral da característica estudada; GG_i = efeito de i-ésimo grupo genético ($i = 1, 2$); CS_j = efeito da j-ésima classe sexual ($j = 1...3$); M_k = efeito do k-ésimo mês do abate ($k = 1...6$); A_l = efeito do l-ésimo acabamento da meia-carcaça quente ($l = 1...5$); I_m = efeito da m-ésima idade ($m = 0...8$) b_1 = coeficiente de regressão linear; PCQ_{ijklm} = efeito do m-ésimo peso da meia-carcaça quente em kg; e_{ijklmn} = erro aleatório associado a cada observação $ijklmn$, suposto normalmente distribuído com média zero e variância σ^2 .

Para estimar o efeito do peso da meia-carcaça quente (PCQ) sobre as variáveis analisadas, foi utilizada a seguinte equação:

$$Y = b_0 + b_1 x$$

em que:

b_0 = intercepto; b_1 = coeficiente de regressão linear; x = peso da meia carcaça quente.

O intercepto (b_0), foi obtido da seguinte forma:

$$b_0 = \mu - b_1 \bar{x}$$

onde:

μ = média geral estimada pelo modelo; b_1 = coeficiente de regressão linear; \bar{x} = média ponderada do peso da meia-carcaça quente;

Dessa forma, a equação seria a seguinte:

$$y = (\mu - b_1 \bar{x}) + b_1 x$$

Os pesos foram transformados em classes, dividindo-se o peso por dez e arredondados para serem utilizados para análise de regressão e distribuição de frequências para as características analisadas.

Como teste de comparação entre as médias foi utilizado o teste *t Student* tendo-se adotado 5% de significância.

Resultados e Discussão

Pode-se verificar que a média de peso encontrada no presente estudo (270,10 kg somando-se as duas meias-carcaças) (Tabela 1) é próxima da média descrita por Vittori et al. (2006), que encontraram variação entre 231 kg de peso de carcaça quente em Nelores não-selecionados e 299 kg em animais da raça Caracu.

Tabela 1 – Estatística descritiva das características de meias-carcaças avaliadas.

Característica	Média	SD	Valor mínimo	Valor máximo	Mediana
Peso meia-carcaça quente (kg)	135,05	22,57	70,50	262,00	135,00
Acabamento	3,35	0,77	1	5	3
Conformação	2,44	0,52	1	5	2
Idade ¹	4,20	2,08	0	8	4

N = 114.279, SD = desvio padrão, 1= n° de dentes permanentes.

A média de peso observada equivale a animais de 18 arrobas, valor acima do peso ideal de abate para as condições brasileiras, segundo Cervieri et al. (2001) que, considerando aspectos econômicos e rendimento de cortes cárneos afirma que a faixa de peso entre 14 e 16 arrobas é a ideal.

Porém, de acordo com Restle et al. (1999a), o peso de carcaça normalmente exigido pelos frigoríficos é acima de 230 kg. Portanto, as médias de peso (PCQ) verificadas no presente estudo estão acima do exigido, visto que as meias-carcaças pesam acima de 115 kg. Tal fato provavelmente está relacionado com a idade média dos animais (acima de 4 dentes, portanto já tendo atingido a maturidade sexual).

Segundo Pascoal et al. (2010) não existe vantagem em abater animais com pesos muito elevados, pois cortes mais pesados não possuem maior valor comercial. Porém é importante salientar que apesar disso, existem vantagens para a indústria frigorífica em abater animais mais pesados (como os encontrados no presente estudo), em função de haver uma otimização dos processos de abate e desossa.

As médias observadas para acabamento e conformação, no presente estudo (Tabela 1) situam-se um pouco abaixo do preconizado por Brondani et al. (2006) que afirmam que carcaças com menor quantidade de gordura e maior quantidade de músculos são ideais, pois nestas o refile é menos acentuado, diminuindo o desperdício e aumentando o rendimento de carcaça.

A média observada para o grau de acabamento (3,35) se encontra entre acabamento mediano e uniforme (3 a 10 mm), o qual é ideal, pois segundo Costa et al. (2002), valores inferiores a 3 mm prejudicam a carcaça, por não protegerem os músculos externos do escurecimento pelo frio e da desidratação, enquanto valores superiores a 6 mm representam prejuízo ao produtor, uma vez que o excesso é eliminado na “toillete” efetuada na carcaça pelo frigorífico.

A média observada para conformação (2,44) se encontra entre sub-retilínea e retilínea. Tal resultado pode ter relação com a alta porcentagem de animais de composição genética zebuína (maior que 50%), pois de acordo com Silva et al. (2008), carcaças de animais *Bos taurus indicus* geralmente são classificadas como retilíneas, em virtude da menor deposição de músculo em comparação a animais *Bos taurus taurus*.

Além disso, a média encontrada para conformação não é ideal, visto que, segundo Pascoal et al. (2010) carcaças com melhor conformação (no caso = 5) apresentam maiores rendimentos, os quais segundo Hedrick et al. (1969) são resultado da menor porcentagem de ossos que essas carcaças possuem.

Neste estudo, das 114.279 meias-carcaças avaliadas, a quantidade de animais classificados como Nelore representou 53,48% das observações, enquanto a quantidade de animais classificados como compostos foi de 46,52% (Tabela 2).

Quanto as observações relacionadas a classe sexual (Tabela 2), as porcentagens encontradas (63,00; 22,43 e 14,58% para macho inteiro, macho castrado e fêmea, respectivamente), diferiram das observações registradas por Moreira et al. (2012), que encontraram 19,91% de machos inteiros, 19,23% de machos castrados e 60,86% de fêmeas. Essa diferença pode ter relação com o estado onde os animais foram abatidos (região Sudeste no presente estudo e Centro-Oeste no caso de Moreira et al. (2012)).

A elevada porcentagem de animais inteiros abatidos (63%) apresenta vantagens e desvantagens que devem ser muito bem analisadas pela indústria e pelo pecuarista. Machos inteiros apresentam carcaça mais magra, carne mais escura, mais dura e de pior palatabilidade que os castrados (RESTLE et al., 1996) e tais fatores prejudicam a indústria.

Tabela 2 – Distribuição das observações de acordo com grupo genético, classe sexual, idade, acabamento, conformação, e peso de meia-carcaça quente.

Variável	Grupo genético	
	N ¹	%
Nelore	61.118	53,48
Composto	53.161	46,52
	Classe sexual	
Macho inteiro	71.993	63,00
Macho castrado	25.628	22,43
Fêmea	16.658	14,58

Idade		
0 Dentes	6.319	5,53
2 Dentes	26.649	23,32
4 Dentes	41.036	35,91
6 Dentes	29.596	25,90
8 Dentes	10.679	9,34
Acabamento		
Magra (1)	1.854	1,62
Escassa (2)	13.403	11,73
Mediana (3)	44.027	38,53
Uniforme (4)	53.053	46,42
Excessiva (5)	1.942	1,70
Conformação		
Côncova (1)	888	0,78
Sub-retilínea (2)	62.347	54,56
Retilínea (3)	50.755	44,41
Subconvexa (4)	261	0,23
Convexa (5)	28	0,02
Variável	Peso de meia-carça quente	
	N ¹	%
75 quilos	871	0,76
90 quilos	5.372	4,70
105 quilos	10.175	8,90
120 quilos	22.330	19,54
135 quilos	35.223	30,82
150 quilos	24.715	21,63
165 quilos	10.348	9,06
180 quilos	3.238	2,83
195 quilos	1.150	1,01
210 quilos	461	0,40
225 quilos	225	0,20
240 quilos	121	0,11
255 quilos	50	0,04

¹N equivalente a meia carça.

Entretanto, os mesmos hormônios que causam prejuízos a qualidade da carcaça/carne também são responsáveis por maior velocidade de crescimento e melhor conversão alimentar dos machos inteiros em relação aos castrados (RESTLE et al., 1997) e esses fatores, por sua vez, beneficiam o pecuarista.

Além disso, o ano e período do ano em que ocorreram os abates podem explicar a porcentagem de fêmeas abatidas, uma vez que no presente estudo a porcentagem de fêmeas foi diluída ao longo dos meses de junho a novembro de 2012. No caso de Moreira et al. (2012), os dados coletados correspondem a apenas quatro dias de janeiro/2011.

Ao realizarem estudo parecido em frigorífico paranaense, Padilha Júnior et al. (2010) encontraram porcentagens próximas as verificadas no presente estudo (78,56% para machos e 21,44% para fêmeas). O autores afirmaram ainda que os resultados encontrados são a realidade da maioria dos frigoríficos de bovinos do país.

A análise da idade cronológica dos animais revelou grau de maturidade inferior ao encontrado comumente, pois apenas 35,24% das meias-carcaças avaliadas eram provenientes de animais com idade igual ou superior a 6 dentes (Tabela 2), diferentemente dos dados encontrados por Moreira et al. (2012) e Quadros e Paes (2006), que foram de 64,5% e 36% respectivamente.

De acordo com Pacheco et al. (2005), as carcaças de animais jovens são mais desejadas, em razão da maior proporção do corte comercial traseiro, mais valorizado comercialmente.

As porcentagens encontradas para acabamento e conformação (Tabela 2), demonstram que a carcaça dos animais abatidos tem bom acabamento (84,95% das observações foram classificadas como mediana ou uniforme) e conformação um pouco inferior (98,97% das observações foram classificadas como sub-retilínea ou retilínea).

A alta porcentagem de carcaças classificadas com conformação sub-retilínea (54,56%) ou retilínea (44,41%) é preocupante, visto que, de acordo com Müller (1980), carcaças de

melhor conformação são preferidas por apresentarem músculos com melhor aparência, menor proporção de osso e maior porção comestível.

A faixa de peso que apresentou a maior porcentagem foi de 120 a 150 quilos de meia-carcaça (71,99%). Esse peso equivale a carcaças de 240 a 300 quilos e, portanto, o resultado encontrado é superior ao relatado por Quadros e Paes (2006) que foi de 200 a 249 quilos.

A faixa de peso superior encontrada está provavelmente relacionada com a porcentagem de animais inteiros abatidos (63%) pois segundo Abrahão et al. (2005) o fato de os animais não serem castrados acentua o desenvolvimento muscular em detrimento a deposição de gordura, o que também contribui para um aumento no peso de abate.

Para acabamento houve efeito ($P < 0,05$) de grupo genético, classe sexual, idade, conformação (com semelhanças entre retilínea e convexa, sub-retilínea e convexa, e subconvexa e convexa) (Tabela 3).

O grau de acabamento exigido pelos frigoríficos é de 3 mm de espessura de gordura subcutânea mínima e 6 mm de máxima. Abaixo dos 3 mm, ocorre escurecimento da parte externa dos músculos expostos ao resfriamento, conferindo aspecto visual indesejável além de maior quebra ao resfriamento, decorrente da maior perda de líquidos, entre outros fatores. Acima de 6 mm, o prejuízo para o pecuarista se dá pelo refile do excesso de gordura (toalete) antes da pesagem da carcaça e, para o frigorífico se dá pelo maior custo operacional envolvido no processo (COSTA et al., 2002).

O grau de acabamento superior em meias-carcaças de animais do grupo genético Nelore é compatível com os resultados encontrados por Perotto et al (2000), que constataram que animais Nelore e cruzamento Guzerá *vs.* Nelore alcançaram grau de acabamento mediano (3,0 mm) em torno dos 450 quilos de peso vivo, enquanto animais cruzados europeu *vs.* zebu só atingiram esse grau de acabamento acima de 500 kg de peso vivo. Portanto para deposição de gordura os animais Nelore foram mais precoces.

Rubiano et al. (2009) também encontraram melhor acabamento em animais Nelore e relacionam tal fato a menor exigência de manutenção da raça, cerca de 10%, em relação aos taurinos, conforme descrito pelo National Research Council – NRC (1996).

Entretanto, os resultados encontrados para acabamento em relação ao grupo genético diferem do trabalho realizado por Maggioni (2006), que verificou que animais mestiços apresentaram carcaças com maior deposição de gordura que da raça Nelore. Talvez, o fato seja explicado pela diversidade dos animais que fizeram parte do grupo composto no presente trabalho, comparados aos animais de grupos genéticos bem definidos utilizados no trabalho da referida autora.

Tabela 3 – Médias estimadas e erros-padrão para acabamento de acordo com as variáveis consideradas.

Variável		Acabamento ¹ (CV = 20,58%)
Grupo genético	Nelore	3,41 ± 0,028 a
	Composto	3,24 ± 0,028 b
Classe sexual	Macho inteiro	2,92 ± 0,028 c
	Macho castrado	3,37 ± 0,028 b
	Fêmea	3,69 ± 0,029 a
Idade	0 Dentes	3,54 ± 0,029 a
	2 Dentes	3,38 ± 0,028 b
	4 Dentes	3,30 ± 0,028 c
	6 Dentes	3,23 ± 0,028 d
	8 Dentes	3,19 ± 0,029 e
Conformação	Côncova	2,74 ± 0,024 d
	Sub-retilínea	3,46 ± 0,004 b
	Retilínea	3,68 ± 0,004 a
	Subconvexa	3,33 ± 0,043 c
	Convexa	3,43 ± 0,130 abc

Médias na coluna dentro da mesma variável seguidas por letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste *t Student*.

¹ Variação de 1 a 5, sendo desejáveis valores entre 3 e 4.

O grau de acabamento também apresentou diferença ($P < 0,05$) entre as classes sexuais avaliadas. Fêmeas apresentaram o maior grau de acabamento (3,69), seguida pelos machos castrados (3,37) e machos inteiros (2,92). Tais resultados estão de acordo com os encontrados por Moreira et al. (2012).

Os resultados encontrados para grau de acabamento com relação a idade também apresentaram diferença ($P < 0,05$). As meias-carcaças dos animais 0 dentes foram as que apresentaram acabamento superior (3,54), seguidas por animais 2 dentes (3,38), animais 4 dentes (3,30), animais 6 (3,23), e por último 8 dentes (3,19). Este resultado pode ser explicado pela maioria das meias-carcaças avaliadas serem de machos inteiros (63%).

Segundo Moreira et al. (2012), em machos inteiros jovens, um acabamento superior pode estar associado a uma suplementação diferenciada (confinamento).

Pacheco et al. (2005) também encontraram acabamento superior em animais superjovens comparados a animais jovens. Neste caso tratou-se de machos castrados, porém os animais receberam suplementação diferenciada (confinamento).

Os resultados encontrados para grau de acabamento em relação a conformação também apresentaram diferença ($P < 0,05$). As meias-carcaças dos animais de conformação classificada como cônica foram as que apresentaram acabamento inferior (2,74).

O pior acabamento encontrado nas meias-carcaças de conformação cônica pode ter relação com a deposição de tecidos. O tecido adiposo é o último a ser depositado, se o animal não depositou nem tecido muscular suficiente para uma classificação de conformação melhor, tampouco teria depositado espessura de gordura subcutânea.

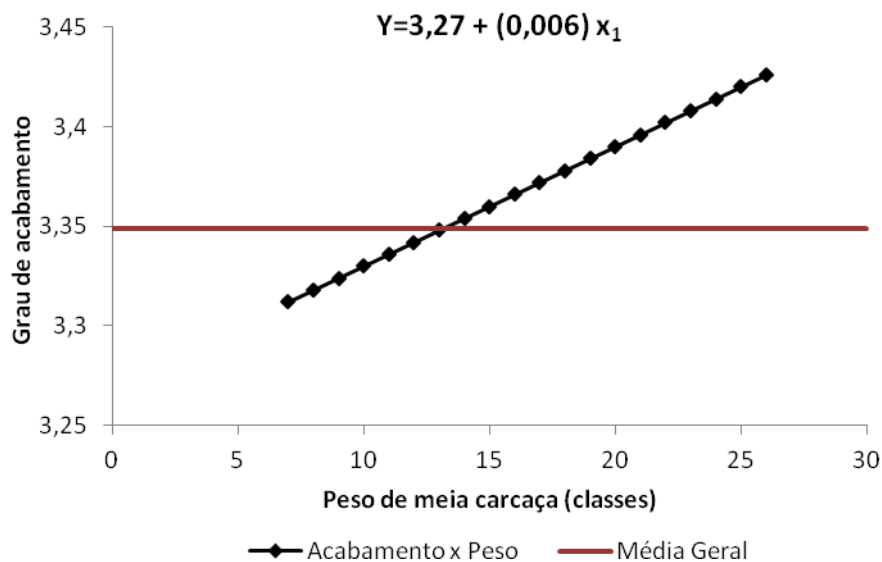
Houve efeito ($P < 0,05$) de regressão linear para peso de meia-carcaça quente em relação ao grau de acabamento (Figura 1).

À medida que o peso de meia-carcaça aumentou, também houve incremento no grau de acabamento, o que é favorável do ponto de vista de rendimento para indústria e pecuarista,

visto que a primeira característica está relacionada com a maior quantidade de carne (em kg) e a melhor proteção ao frio é fornecida pelo acabamento superior. Além disso, ao fornecer animais com melhor acabamento, o pecuarista também obtém maior lucro, já que é remunerado por peso de carcaça.

É importante destacar que a situação extrema de peso e acabamento não é desejável, visto que gera cortes fora do padrão desejado pelo consumidor.

Figura 1 – Grau de acabamento (escore de 1 a 5) em função do peso de meia-carcaça (classes corrigidas = valor numérico da classe multiplicado por 10 é igual ao peso da meia carcaça quente em kg).



O efeito de regressão linear encontrado pode ter relação com a idade dos animais abatidos, pois apenas 29% dos animais possuíam idade inferior a 4 dentes (Tabela 1) e, segundo Abrahão et al. (2005) quando se busca a redução na idade de abate para aumentar a rentabilidade, os animais são comercializados com menor peso e apresentando acabamento insuficiente, justamente pela relação entre peso/acabamento.

Ainda segundo Abrahão et al. (2005), o problema de acabamento insuficiente pode ser acentuado quando abate-se machos inteiros zebuínos ou não, fato que também ocorreu no presente estudo, visto que 63% eram machos inteiros.

A alta porcentagem de animais inteiros abatidos pode ter relação com o efeito de PCQ sobre grau de acabamento pois, segundo Euclides Filho et al. (2001), animais inteiros necessitam de maiores pesos de abate que os castrados para apresentarem mesmo grau de acabamento.

O peso de carcaça normalmente preconizado pelos frigoríficos é acima de 230 kg. No entanto, carcaças com menor peso (entre 180 e 230 kg) são cada vez mais aceitas pelo mercado varejista, que associa pesos mais leves com animais mais jovens e, portanto, carne de melhor qualidade (RESTLE et al., 1999a).

O grupo genético Nelore apresentou maior peso de carcaça quente ($P < 0,05$) que o grupo composto (Tabela 4). É difícil afirmar a razão de tal fato visto que não se sabe qual raça era a mais predominante dentre os animais compostos. Porém como esse grupo incluiu inclusive animais de raças com aptidão leiteira que eram vendidos ao frigorífico, o menor peso de abate pode ter relação com uma menor aptidão para corte dos animais compostos comparados aos da raça Nelore.

Vaz e Restle (2001) encontram maior peso de abate e de carcaça fria em animais cruzados das raças Charolês vs. Nelore comparados aos animais puros. Porém o trabalho dos referidos autores possuía bem definidas as raças presentes no cruzamento, diferentemente do presente trabalho.

As meias-carcaças de animais inteiros foram mais pesadas ($P < 0,05$) que as dos animais castrados, e as destes por sua vez mais pesadas ($p < 0,05$) que as das fêmeas (Tabela 4). Este resultado era esperado já que segundo Luchiari Filho (2000), a castração exerce influência

negativa no desenvolvimento do animal, deprimindo o desenvolvimento do tecido muscular e tem influência positiva no desenvolvimento do tecido adiposo.

De acordo com Pereira et al. (2000), a presença de hormônios andrógenos (principalmente testosterona) em elevada concentração no sangue dos animais não castrados reflete em melhor aproveitamento do nitrogênio na síntese de proteína, proporcionando maior desenvolvimento muscular e ganho de peso.

Tabela 4 – Médias estimadas e erros-padrão de peso de meia-carcaça quente de acordo com as variáveis consideradas.

Variável		Peso de meia-carcaça quente (kg) (CV = 12,47%)
Grupo genético	Nelore	141,10 ± 0,690 a
	Composto	138,78 ± 0,689 b
Classe sexual	Macho inteiro	152,42 ± 0,689 a
	Macho castrado	150,75 ± 0,695 b
	Fêmea	116,64 ± 0,696 c
Idade	0 Dentes	132,35 ± 0,715 d
	2 Dentes	130,52 ± 0,695 e
	4 Dentes	135,85 ± 0,692 c
	6 Dentes	144,57 ± 0,693 b
	8 Dentes	156,41 ± 0,702 a
Conformação	Côncova	120,23 ± 0,581 e
	Sub-retilínea	126,88 ± 0,134 d
	Retilínea	134,89 ± 0,146 c
	Subconvexa	166,42 ± 1,049 a
	Convexa	151,27 ± 3,185 b
Acabamento	Magra	134,23 ± 0,791 d
	Escassa	134,36 ± 0,694 d
	Mediana	137,43 ± 0,685 c
	Uniforme	141,15 ± 0,683 b
	Excessiva	152,52 ± 0,780 a

Médias na coluna dentro da mesma variável seguidas por letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste *t Student*.

As meias-carcaças de animais de maturidade avançada (8 dentes) foram as que apresentaram maior peso de carcaça quente ($P<0,05$) (Tabela 4). Pflanzer e Felício (2009), encontraram carcaças mais pesadas em animais Nelore de maturidade superior (6 dentes) comparados a animais 2 e 4 dentes, resultado próximo do encontrado no presente estudo.

Quanto maior o grau de acabamento, maior o PCQ (Tabela 4). A gordura é o último tecido a ser depositado. Se houve maior deposição de gordura, a deposição dos outros tecidos também foi completa, portanto as diferenças encontradas em peso têm relação direta com o peso da gordura subcutânea presente na carcaça.

Foi observada diferença ($P<0,05$) entre conformação (Tabela 5) para grupo genético, classe sexual, idade e acabamento. É importante ressaltar que, segundo Pacheco et al. (2005), carcaças com melhor conformação possuem menor quebra ao resfriamento, o que traz grande benefício para a indústria frigorífica.

A conformação superior ($P<0,05$) encontrada em meias-carcaças de animais classificados como compostos em relação às dos animais Nelore é compatível com os resultados encontrados por Restle et al. (1999a) que encontraram melhor conformação em animais com mais composição genética Hereford em relação ao Nelore. Os autores atribuíram este fato à melhor musculosidade das carcaças dos animais europeus em relação aos zebuínos, visto que as raças européias destinadas ao corte passaram por maior seleção ao longo dos últimos anos.

Vaz et al. (2002a) também encontraram melhor conformação para novilhos 75% Charolês comparados a novilhos 75% Nelore.

As diferenças de conformação ($P<0,05$) encontradas entre as classes sexuais (superior em machos inteiros, seguida pelos machos castrados e posteriormente pelas fêmeas) reforçam

os resultados encontrados por Restle et al. (1999b), que atribuíram esses resultados à maior deposição de tecido muscular devido ao efeito anabolizante dos hormônios testiculares.

A medida que a idade dos animais aumentou foram encontradas piores conformações ($P < 0,05$). Vaz et al. (2002b) também verificaram conformação superior para novilhas em relação a vacas de descarte.

Tabela 5 – Médias estimadas e erros-padrão de conformação de acordo com as variáveis consideradas.

Variável		Conformação (CV = 19,23%)
Grupo genético	Nelore	2,31 ± 0,004 b
	Composto	2,44 ± 0,004 a
Classe sexual	Macho inteiro	2,46 ± 0,004 a
	Macho castrado	2,34 ± 0,004 b
	Fêmea	2,32 ± 0,005 c
Idade	0 Dentes	2,58 ± 0,007 a
	2 Dentes	2,45 ± 0,004 b
	4 Dentes	2,35 ± 0,004 c
	6 Dentes	2,29 ± 0,004 d
	8 Dentes	2,20 ± 0,005 e
Acabamento	Magra	2,12 ± 0,011 e
	Escassa	2,31 ± 0,005 d
	Mediana	2,38 ± 0,003 c
	Uniforme	2,50 ± 0,002 b
	Excessiva	2,55 ± 0,011 a

Médias na coluna dentro da mesma variável seguidas por letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste *t Student*.

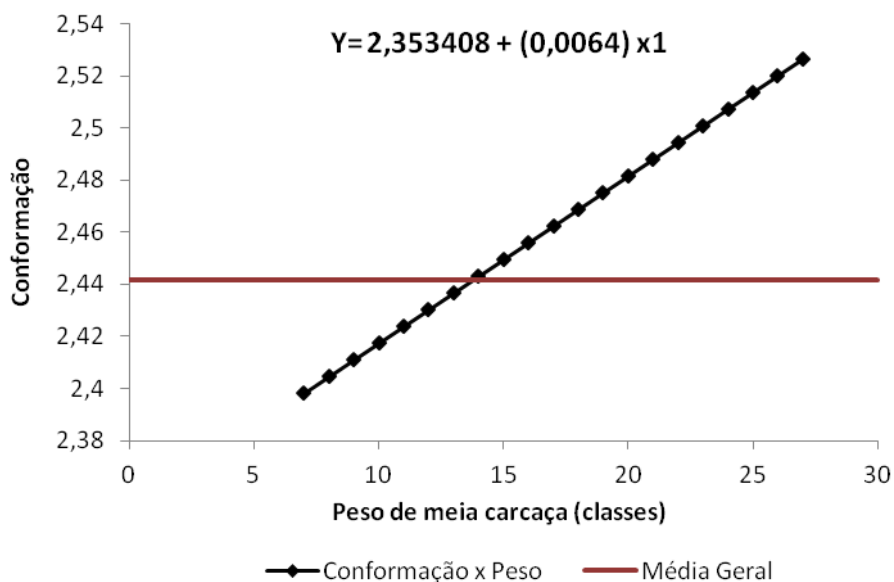
¹ Variação de 1 a 5, sendo desejáveis valores entre 3 e 4.

Quanto maior o grau de acabamento, melhor a conformação, visto que a gordura é o último tecido a ser depositado. Se houve maior deposição de gordura, a deposição muscular

também foi completa, portanto as diferenças encontradas em conformação têm relação direta com o acabamento da carcaça.

Houve efeito linear de PCQ sobre a conformação (Figura 2). Tal efeito é explicado em função de carcaças com maiores pesos possuem maior musculosidade (melhor conformação). De acordo com Zinn et al. (1970), a conformação deve melhorar com o aumento do peso de abate, e tal relação pode ser feita também para o peso de carcaça.

Figura 2 – Conformação (escore de 1 a 5) em função do peso de meia-carcaça (classes corrigidas = valor numérico da classe multiplicado por 10 é igual ao peso da meia carcaça quente em kg).



De acordo com Missio et al. (2013), o aumento do peso corporal, (neste caso do peso de meia-carcaça) está diretamente associado a deposição de tecidos na carcaça, o que resulta em melhora na conformação da mesma.

Conclusões

As carcaças dos animais abatidos no frigorífico, analisadas no período de junho a novembro de 2012, apresentam acabamento e peso condizentes com carcaças de qualidade, porém a conformação encontrada é considerada inferior. Constatou-se que maiores pesos proporcionaram melhores conformações e graus de acabamento. Pôde-se inferir que a idade de abate tem diminuído no Brasil, pois mais de 60% dos animais abatidos possuíam idade igual ou inferior a 4 dentes.

Referências

- ABRAHÃO, J. J. S.; PRADO, I. N.; PEROTTO, D. et al. Características de carcaças e da carne de tourinhos submetidos a dietas com diferentes níveis de substituição do milho por resíduo úmido da extração da fécula de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n.5, p.1640-1650, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. (ABIEC). 2013. Disponível em: < <http://www.abiec.com.br/img/Upl/perfil-040613-800.jpg>>. Acesso em: 30 jul. 2013.
- BRONDANI, I.L.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M.Z., et al. Efeito de dietas que contém cana-de-açúcar ou silagem de milho sobre as características das carcaças de novilhos confinados. **Ciência Rural**, v. 36, n. 1, p.197-202, 2006.
- CERVIERI, R.C.; ARRIGONI, M.D.B.; OLIVEIRA, H.N. et al. Desempenho e características de carcaça de bezerros confinados recebendo dietas com diferentes degradabilidades da fração protéica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1590-1599, 2001.
- COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N., et al. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.119-128, 2002.
- EUCLIDES FILHO, K.; FEIJÓ, G. L. D.; FIGUEIREDO, G. R. et al. Efeito da idade à castração e de grupos genéticos sobre o desempenho em confinamento e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 1, p.71-76, 2001.
- FELÍCIO, P.E. Perspectivas e desafios da produção de carne brasileira para o mercado internacional. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO ANIMAL E QUALIDADE DA CARNE, 2011, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga, p.61-74, 2011.
- GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Viçosa: UFV, 2006. 370p.

HEDRICK, H. B.; STRINGER, W. C.; KRAUSE, G. F.; Retail yield comparison of average good and average choice conformation beef carcasses. **Journal of Animal Science**, v. 28, n. 1, p.187-191, 1969.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: A. Luchiari Filho, 2000. 134 p.

MAGGIONI, D. **Desempenho e qualidade da carne de bovinos de diferentes composições raciais terminados em confinamento**. 2006. 111f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

MEIRELLES, S. L.; ALENCAR, M. M.; OLIVEIRA, H. N. et al. Efeitos de ambiente e estimativas de parâmetros genéticos para características de carcaça em bovinos da raça Canchim criados em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1437-1442, 2010.

MISSIO, R. L.; RESTLE, J.; MOLETTA, J. L. et al. Características de carcaça de vacas de descarte abatidas com diferentes pesos. **Revista Ciência Agronômica**. v. 44, n.3, p. 644-651, 2013.

MOREIRA, P.S.A.; BERBER, R.C.A.; LOURENÇO, F.J. et al. Efeito do sexo e da maturidade sobre o peso de carcaça quente, acabamento e conformação de bovinos abatidos em Sinop-MT. **Comunicata Scientiae**, v. 4, p.292-298, 2012.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos**. 1.ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1980, 31p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996. 242p.

PACHECO, P.S.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. et al. Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p.1666-1677, 2005.

PADILHA JR. J. B.; ROSSI JR. P.; SCHUNTZEMBERGER, A. M. S. et al. [2010]. Correlações entre preço e qualidade de carcaças bovinas no estado do Paraná. In: VII CONVIBRA ADMINISTRAÇÃO – CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO. **Anais eletrônicos...** Available at: <http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm_1476.pdf>. Accessed on: 28 Nov, 2013.

PASCOAL, L. L.; LOBATO, J. F. P.; RESTLE, J. et al. Beef cuts yield of steer carcasses graded according to conformation and weight. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 6, p.1363-1371, 2010.

PEREIRA, L.P.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Desenvolvimento ponderal de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos de Charolês x Nelore inteiros ou castrados aos oito meses. **Ciência Rural**, v. 30, n. 6, p.1033-1039, 2000.

PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J.J.S.; MOLETTA, J.L. Características quantitativas de carcaça de bovinos zebu e cruzamentos *Bos taurus* x zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p.2019-2029, 2000.

PFLANZER, S.B.; FELÍCIO, P.E. Effects of teeth maturity and fatness of Nellore (*Bos indicus*) steer carcasses on instrumental and sensory tenderness. **Meat Science**, v.83, p.697-701, 2009.

QUADROS, D.G.; PAES, B.R. [2006]. Tipificação de carcaças bovinas na região oeste da Bahia. In: IV CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2006. Petrolina. **Anais eletrônicos...** Petrolina, PE, 2006. Available at: <http://www.neppa.uneb.br/textos/publicacoes/resumos/expandidos/snpa_2006/carcaca_bovina.pdf>. Accessed on: 24 Sep, 2013.

RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; FLORES, J. L. C. et al. Desempenho em confinamento, do desmame ao abate aos quatorze meses, de bovinos inteiros ou castrados, produzidos por vacas de dois anos. **Ciência Rural**, v.27, n.4, p.651-655, 1997.

RESTLE, J.; GRASSI, C.; FEIJÓ, G. L. D. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.10, p.1603-1607, 1996.

RESTLE, J.; VAZ, F.N.; ALVES FILHO, D.C. Machos não-castrados para a produção de carne. In: RESTLE, J. (Ed.) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária. UFSM. 1999b. p. 215-231.

RESTLE, J.; VAZ, F.N.; QUADROS, A.R.B. et al. Características de carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 6, p.1215-1251, 1999a.

RUBIANO, G. A.G.; ARRIGONI, M. B.; MARTINS, C. L. et al. Desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos superprecoces das raças Canchim, Nelore e seus mestiços. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 12, p. 2490-2498, 2009.

SANTOS, G. C. J.; LOPES, F. B.; MARQUES, E. G. et al. Tendência genética para pesos padronizados aos 205, 365 e 550 dias de idade de bovinos Nelore da região norte do Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 34, n. 1, p. 97-101, 2012.

SILVA, F. V.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; BARROS, R. C.; et al. Ganho de peso e características de carcaça de bovinos Nelore castrados ou não-castrados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 32, p. 199-2205, 2008.

VAZ, F.N.; RESTLE, J. Efeito de raça e heterose para características de carcaça de novilhos da primeira geração de cruzamento entre Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 409-416, 2001.

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características de carcaça e da carne de novilhos filhos de vacas ½ Nelore ½ Charolês e ½ Charolês ½ Nelore acasaladas com touros Charolês ou Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1734-1743, 2002a.

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; QUADROS, A.R.B. et al. Características de carcaça e da carne de novilhos e vacas de descarte Hereford, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1501-1510, 2002b.

VITTORI, A.; QUEIROZ, A.C.; RESENDE, F.D. et al. Características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos, castrados e não-castrados, em fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2085-2092, 2006.

ZINN, D. W.; DURHAM, R. H.; HEDRICK, H. B. Feedlot and carcass grade characteristics of steers and heifers as influenced by days on feed. **Journal of Animal Science**, v. 31, p. 302-306, 1970.

5 ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO

ARTIGO 2 – ANÁLISE DE CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA COMO FATORES DE RISCO NAS CONTUSÕES DE CARÇAÇAS BOVINAS²

² Artigo científico escrito baseado nas normas para publicação da Revista Brasileira de Zootecnia (ANEXO 1).

Análise de características de carcaça como fatores de risco nas contusões de carcaças bovinas

Resumo - Objetivou-se com o estudo analisar a ocorrência de contusões em carcaças bovinas quanto a severidade e local afetado, bem como relacioná-la com suas características. Foram analisadas 114.279 meias-carcaças de animais abatidos comercialmente no período de junho a novembro de 2012. As observações de cada meia-carcaça foram quanto a: grupo genético, classe sexual, idade, severidade e local de contusão. Foi empregado o teste de Qui-quadrado para a análise dos dados de distribuição das severidades de contusão por grupo genético, idade e classe sexual, assim como também para a análise dos dados de distribuição dos locais de contusão por grupo genético, idade e classe sexual. Os grupos mais acometidos por todas as severidades de contusão foram as fêmeas, os animais mais velhos, e os animais do grupo genético Nelore. O local mais afetado por contusões foi a ponta-de-agulha (provavelmente por problemas com estrutura e/ou manipulação do box de atordoamento). De maneira geral, a ocorrência de contusões encontrada (10%) está muito abaixo da encontrada comumente na literatura.

Palavras-chave: condição sexual, gênero, idade, injúria, Nelore, precocidade.

Analysis of carcass characteristics as risk factors in bruises of beef cattle carcasses

Abstract - The objective of the study was to investigate the occurrence of bruises in beef cattle carcass, as the severity and site affected, as well as to relate it to their characteristics. A number of 114.279 half-carcasses of animals commercially slaughtered from June to November 2012 were analysed. The observations of each half carcass were about breed, gender, age, severity and location of injury. The Chi-square was employed to the analysis of the distribution of the severities of injury by breed, age and gender, and also for the analysis of local distribution of injury by breed, age, and gender. The groups most affected by all severities of injury were females, older animals, and Nellore. The body location that was most affected by injuries was spare ribs (probably by problems with structure and/or manipulation of the stunning box). In general, the occurrence of injuries that was found (10%) is much lower than the commonly found in the literature.

Keywords: age, gender, injury, Nellore, precocity, sexual condition.

Introdução

A carcaça, na prática, deve ser o elo de referência da cadeia produtiva e comercial da carne, visto que, tanto quantitativamente como qualitativamente, está altamente relacionada com o animal e com a carne deste (OSÓRIO et al., 2010). A qualidade da carcaça e da carne de bovinos de corte é influenciada por vários fatores, entre eles: genética, alimentação, sexo, idade e manejo pré-abate (ALVES et al., 2005).

De nada adianta produzir uma carcaça bovina de qualidade excepcional, se durante o manejo pré-abate as condições de bem estar animal forem insuficientes e gerarem um produto final depreciado em função de contusões. Por este motivo torna-se ainda mais necessária a preocupação com o bem estar animal.

De maneira geral, a preocupação com o bem estar animal passou a ser uma consideração importante na produção de carne em muitos países (MANTECA, 1998).

Sabe-se que os países importadores de carne bovina não somente valorizam, mas também exigem a qualidade do produto adquirido. Segundo Harper e Henson (2001), os consumidores nos países ocidentais são mais influenciados pelos aspectos éticos da produção de alimentos que por seu custo.

Tal interesse não está distante do Brasil. Em estudo realizado com consumidores chilenos, Schnettler et al. (2009) demonstraram que os consumidores preferiram os cortes que possuíam informações sobre o manejo dos animais anterior ao abate.

São muitos os manejos realizados com os bovinos destinados a produção de carne, os quais podem ter efeitos diretos sobre o bem estar animal e sobre a produção quantitativa e qualitativa da carne (GALLO; TADICH, 2005).

Os problemas causados por um manejo incorreto antes do abate resultam em carcaças com hematomas, presença de cortes escuros nas carnes, reações de vacina e perdas de peso (PARANHOS DA COSTA et al., 2002)

Vários fatores têm relação com a incidência de contusões e lesões nas carcaças bovinas. Segundo Swanson e Morrow-Tesch (2001) dentre estes fatores destacam-se: presença de animais aspados, idade do animal, sexo, biotipo, cobertura de gordura, estado nutricional, entre outros.

A localização, severidade e aparência das contusões variam enormemente e esses três aspectos dão dicas valiosas a respeito da causa da injúria (HOFFMAN; LÜHL, 2012).

Objetivou-se com o estudo avaliar a ocorrência de contusões quanto à severidade e local afetado, bem como relacioná-la com as características de carcaça de bovinos abatidos ao longo de seis meses.

Material e Métodos

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos de meias-carcaças de bovinos abatidos em frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal no Estado de São Paulo. Foram analisadas 114.279 meias-carcaças de animais abatidos comercialmente no período de junho a novembro de 2012.

O preenchimento dos dados referentes ao grupo genético, classe sexual e idade dos animais foi realizado no início da esfola, mais precisamente no ponto de cronologia, com a utilização de coletor eletrônico.

Dentre a variável grupo genético, os animais foram divididos em: Nelore ou composto. Neste contexto é importante destacar que os animais compostos incluíram desde animais

provindos de cruzamento industrial visando alto rendimento e qualidade de carne, até animais de raças com aptidão leiteira que eram vendidos ao frigorífico.

Quanto a variável classe sexual, houveram três grupos: macho inteiro (incluindo touros), macho castrado e fêmeas (novilhas e vacas).

A idade foi verificada de acordo com a cronologia dentária em relação à erupção dos dentes incisivos permanentes, sendo: 0 dentes, animais com apenas a 1ª dentição sem queda das pinças; 2 dentes, animais com até dois dentes definitivos sem queda dos primeiros médios da primeira dentição; 4 dentes, animais com até quatro dentes definitivos sem queda dos segundos médios da primeira dentição; 6 dentes, animais com mais de quatro e até seis dentes definitivos sem queda dos cantos da primeira dentição; 8 dentes, animais possuindo mais de seis dentes definitivos (GOMIDE et al., 2006).

A severidade e local da contusão foram avaliadas logo após o Ponto Crítico de Controle, (PCC) antes da pesagem das meias-carcaças.

Com relação a severidade, a contusão foi definida como: ausente (1), fraca (2), média (3), e grave (4), dependendo-se da intensidade do toailete necessário para remover as áreas contundidas.

Quanto ao local da contusão, a localização nas meias-carcaças foi dividida entre quartos: nenhum (1), dianteiro (2), ponta-de-agulha (3) e traseiro (4).

Foi empregado o teste de Qui-quadrado para a análise dos dados de distribuição da severidade de contusão por grupo genético, idade e classe sexual, assim como também para a análise dos dados de distribuição dos locais de contusão por grupo genético, idade e classe sexual.

Resultados e Discussão

Do total de meias-carcaças avaliadas, 10989 (aproximadamente 10%) apresentaram contusões, porcentagem muito abaixo da encontrada na Colômbia (37,5%) por Romero et al. (2013). Essa diferença pode ter relação com a quantidade de meias-carcaças avaliadas, pois no presente estudo tratou-se de 114.279 e Romero et al. (2013) avaliaram somente 1179 carcaças (total de 2358 meias-carcaças).

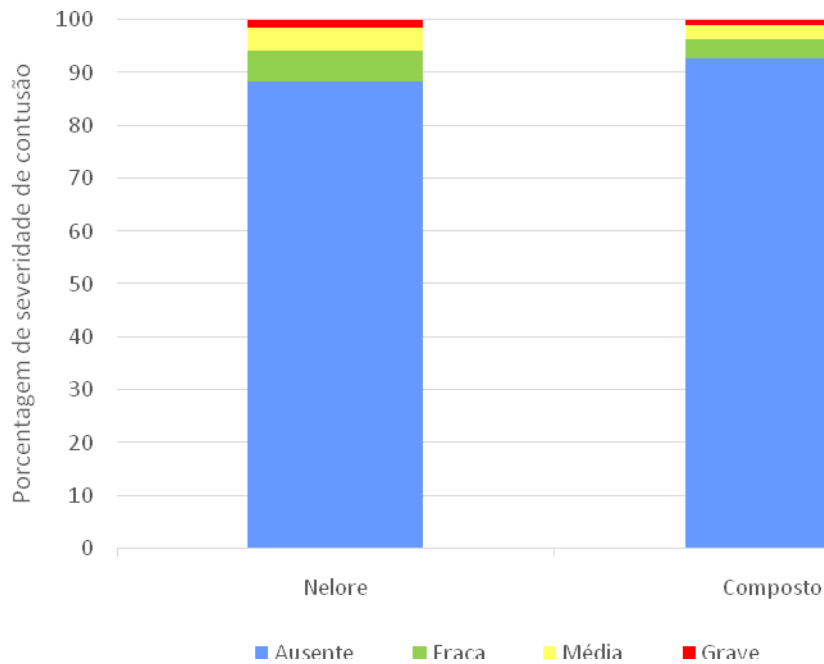
Em estudo realizado no Brasil, Andrade et al. (2009) encontraram prevalência de contusão muito alta (94,3%). Porém, a extrema diferença também pode ser explicada pela quantidade de carcaças avaliadas (209 = 418 meias-carcaças), além do gado ter sido submetido a transporte fluvial por longos períodos (acima de 12 horas).

Houveram diferenças ($P < 0,05$) entre os grupos genéticos para as porcentagens de todas as severidades de contusão (Figura 1), sendo que os animais compostos apresentaram maior porcentagem de meias-carcaças sem contusão (92,83a%) comparados aos Nelore (88,25b%). Além disso, todas as severidades de contusão foram superiores ($P < 0,05$) nos animais do grupo genético Nelore (5,84b% fraca, 4,33b% média e 1,57b% grave) em relação aos animais compostos (3,63a% fraca, 2,63a% média e 0,91a% grave).

Os bovinos do grupo genético Nelore apresentaram maior severidade de contusão pois, segundo Burrow (2001), os animais zebuínos são considerados mais reativos que as raças européias e, de acordo com Voisinet et al. (1997), animais mais reativos apresentam maior ocorrência de contusões.

Hoffman e Lühl (2012) também encontraram diferenças ($P < 0,0001$) entre raças. Apesar das raças diferirem dos grupos genéticos do presente estudo, também haviam exemplares zebuínos e europeus sendo estudados (tratou-se de animais Simental, Brahman, Bonsmara e Simbrah).

Figura 1 – Percentagens de severidade de contusão encontradas em cada grupo genético.



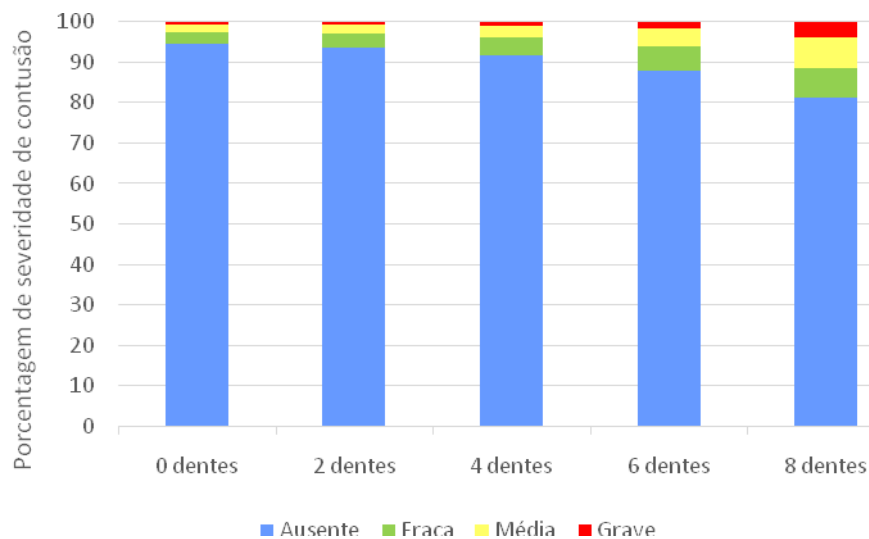
Houveram maiores porcentagens ($P < 0,05$) de todas as severidades de contusão em animais 8 dentes em comparação a todas as idades (Figura 2). As porcentagens nesta classe de animais mais velhos foram 7,51e (fraca), 7,52e (média) e 3,80d (grave), comparadas aos 6 dentes (6,09d fraca, 4,43d média, 1,53c grave), aos 4 dentes (4,32c fraca, 2,98c média, 0,93b grave), aos 2 dentes (3,54b fraca, 2,25b média, 0,58a grave), e aos 0 dentes (2,79a fraca, 1,77a média, 0,79b grave). Hoffman e Lühl (2012), também encontraram mais contusões graves em vacas que em novilhas.

Segundo Strappini et al. (2010), animais mais velhos possuem um risco mais alto de apresentarem contusões quando comparados a animais jovens, por serem mais vulneráveis a quedas e pela menor agilidade frente a situações que possam causar injúrias.

Quanto as porcentagens de meias-carcaças sem contusão, houveram menores porcentagens ($P < 0,05$) a medida que a idade dos animais foi aumentando: 94,65a (0 dentes), 93,63b (2 dentes), 91,77c (4 dentes), 87,96d (6 dentes) e 81,17e (8 dentes).

Muñoz (2008) encontrou resultados parecidos, visto que para todos os graus de contusão encontrados as maiores porcentagens foram as dos animais dentro do grupo “vacas”, o qual englobou: fêmeas com 4, 6 e 8 dentes. A divisão das categorias de idade foi diferente da realizada no presente estudo, porém a maior incidência também foi encontrada em fêmeas mais velhas.

Figura 2 – Porcentagens de severidade de contusão encontradas em cada idade.



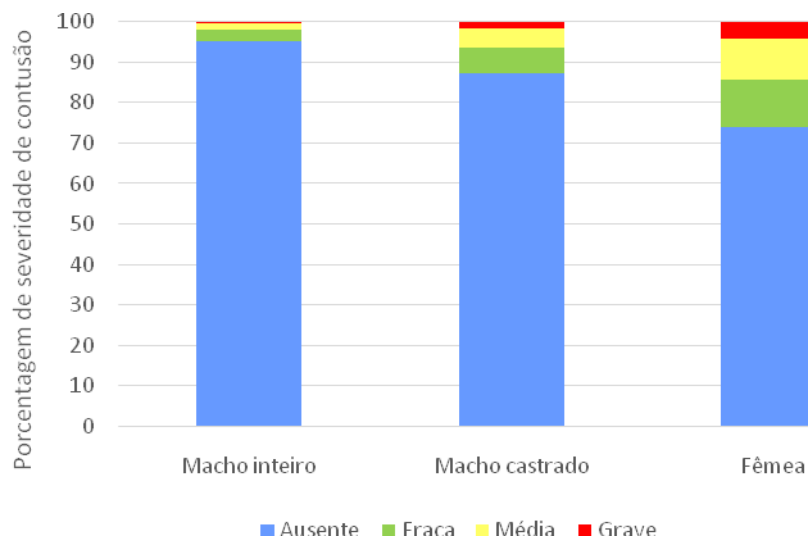
Verifica-se que houveram diferenças ($P < 0,05$) entre as classes sexuais, para as porcentagens de todas as severidades de contusão, sendo que as fêmeas apresentaram menor porcentagem de meias-carcaças sem contusão (73,91c%) comparadas aos machos castrados (87,4b%) e aos machos inteiros (95,26a%) (Figura 3).

Todas as severidades de contusão foram superiores ($P < 0,05$) nas fêmeas (11,78c% fraca, 10,31c% média e 4c% grave) a medida que nos machos castrados e inteiros as porcentagens de cada grau de contusão foram, respectivamente, 6,24b% e 2,69a% fraca, 4,62b% e 1,59a% média e 1,74b% e 0,46a% grave. As maiores frequências e severidade de

contusões encontradas em fêmeas são compatíveis com os resultados encontrados por Nascimento et al. (2009) e Hoffman e Lühl (2012).

Segundo Hoffman e Lühl (2012), quando transportados nas mesmas condições, existe maior número de contusões para as fêmeas em comparação aos machos. Se o número de contusões é maior também é provável que a severidade de contusão seja superior, já que as fêmeas são consideradas mais vulneráveis a quedas que os machos.

Figura 3 – Porcentagens de severidade de contusão encontradas em cada classe sexual.



Romero et al. (2013) encontraram maior proporção de carcaças com contusões em machos (41,2%) comparadas a fêmeas (26,5%). A diferença nos resultados pode ter relação com a divisão de classes sexuais, visto 54,1% dos machos que sofreram contusões eram touros jovens e adultos (portanto animais inteiros).

Segundo Mounier et al. (2006), animais inteiros jovens e adultos ficam mais reativos em ambientes sociais instáveis devido à mistura social que ocorre nos currais, e isso aumenta a agressividade e a probabilidade de ocorrerem lesões.

As meias-carcaças de animais do grupo genético Nelore apresentaram maiores contusões ($P < 0,05$) apenas no quarto dianteiro, (Tabela 1), o que na verdade está mais relacionado com manejo sanitário (reações vacinais), pois conforme dito anteriormente, as áreas retiradas do dianteiro eram devidas a reações vacinais e não contusões propriamente ditas.

É importante destacar que as contusões no traseiro são as mais prejudiciais, visto que, neste quarto localizam-se os cortes comerciais de maior valor comercial da carcaça. Esses cortes, no sistema de comercialização brasileiro, representam mais de 50% do peso da porção comestível da carcaça (TAROUCO et al., 2007).

Spengler et al. (2011) encontraram resultados parecidos ao avaliarem animais anelados, pois as contusões localizadas no traseiro e na ponta-de-agulha somaram 77,29% das contusões observadas.

No caso da grande incidência de contusões na ponta-de-agulha pode ser que exista a necessidade de reformular a estrutura do box de atordoamento e/ou providenciar novo treinamento para o operador do mesmo. De acordo com Hoffman e Lühl (2012), o mau uso/*design* do box de atordoamento é responsável por causar injúrias às carcaças bovinas, visto que o mesmo possui mecanismos de imobilização que atingem locais específicos do animal, exemplo a ponta-de-agulha.

Tabela 1 – Localização de contusões na carcaça de bovinos em função do grupo genético.

Grupo Genético	Local da Contusão						
	N com contusão	Dianteiro		Ponta-de-agulha		Traseiro	
		N ¹	N ¹	%	N ¹	%	N ¹
Nelore	5669	148	2,61a	4398	77,58a	1123	19,81a
Composto	3093	122	3,94b	2329	75,30a	642	20,76a

Porcentagens na coluna dentro da mesma variável seguidas por letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste Qui-quadrado.

¹N equivalente a meia carcaça.

As meias-carcaças de animais mais jovens apresentaram menos contusões ($P<0,05$) no traseiro e mais contusões na ponta de agulha (Tabela 2). A menor quantidade de contusões do traseiro de animais mais jovens pode ter relação com as tentativas de estabelecer hierarquia dentro dos currais (animais mais jovens são mais dispostos a tentar a monta que animais mais velhos).

Tabela 2 – Localização de contusões na carcaça de bovinos em função da idade.

Idade	Local da Contusão						
	N com contusão	Dianteiro		Ponta de agulha		Traseiro	
	N ¹	N ¹	%	N ¹	%	N ¹	%
0 dentes	290	10	3,45a	250	86,21d	30	10,34a
2 dentes	1472	50	3,40a	1266	86,00d	156	10,60a
4 dentes	2841	80	2,82a	2261	79,58c	500	17,60b
6 dentes	2672	92	3,44a	1946	72,83b	634	23,73c
8 dentes	1487	38	2,56a	1004	67,52a	445	29,92d

Porcentagens na coluna dentro da mesma variável seguidas por letras diferentes são diferentes ($P<0,05$) pelo teste Qui-quadrado,
¹N equivalente a meia carcaça.

Quanto a maior quantidade de contusões na ponta de agulha de animais mais jovens, tal fato pode estar relacionado com a maior dificuldade em imobilizar esses animais no box de atordoamento, trazendo maior quantidade de injúrias nesse local.

As diferenças observadas entre classes sexuais ($P<0,05$) no quarto dianteiro (Tabela 3), estão mais relacionadas com manejo sanitário (reações vacinais), pois as áreas retiradas do dianteiro eram devidas a reações vacinais e não contusões propriamente ditas.

Tabela 3 – Localização de contusões na carcaça de bovinos em função da classe sexual.

Classe sexual	Local da Contusão						
	N com contusão	Dianteiro		Ponta-de-agulha		Traseiro	
		N ¹	N ¹	%	N ¹	%	N ¹
Macho inteiro	3011	118	3,92b	2290	76,05a	603	20,03b
Macho castrado	2498	58	2,32a	1848	73,98a	592	23,70c
Fêmea	3253	94	2,89ab	2589	79,59a	570	17,52a

Porcentagens na coluna dentro da mesma variável seguidas por letras diferentes são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste Qui-quadrado.

¹N equivalente a meia carcaça.

As meias-carcaças de machos castrados e inteiros foram mais acometidas por contusões no traseiro em relação as meias-carcaças de fêmeas (Tabela 3). Tal fato também pode ser relacionado com o comportamento de monta nos currais, que é menos intenso em fêmeas.

Conclusões

As carcaças dos animais abatidos no frigorífico, analisadas no período de junho a novembro de 2012, apresentaram ocorrência de lesões muito abaixo da encontrada comumente na literatura, sendo o local mais afetado a ponta-de-agulha (não correspondendo a perdas em cortes nobres).

Referências

- ALVES, D.D.; TONISSI, R.H.; GOES, B. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 3, p. 135-149, 2005.
- ANDRADE, E.N.; SILVA, R.A.M.S.; ROÇA, R.O. Manejo pré-abate de bovinos de corte no pantanal, Brasil. **Arquivos de Zootecnia**, v. 58, p. 301-304, 2009.
- BURROW, H. M. The effects of inbreeding on productive and adaptive traits and temperament of tropical beef cattle. **Livestock Production Science**, v. 55, p. 227- 243, 2001.
- GALLO, C.; TADICH, N. Transporte terrestre de bovinos: efectos sobre el bienestar animal y la calidad de la carne. **Agro-Ciencia**, v. 21, n.2, p. 37-49, 2005.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Viçosa: UFV, 2006. 370p.

HARPER, G.C.; HENSON, S.J. The level of consumer concern about animal welfare. **The comparative report**. The University of Reading, UK. EU Fair, p. 98-3678, 2001.

HOFFMAN, C.L.; LÜHL, J. Causes of cattle bruising during handling and transport in Namibia, **Meat Science**, v. 92, p. 115-124, 2012.

MANTECA, X. Neurophysiology and assessment of welfare. **Meat Science**, v. 49, p. 205-218, 1998.

MOUNIER, L. DUBROEUCQ, H.; ANDANSON, S. et al. Variations in meat pH of beef bulls in relation to conditions of transfer to slaughter and previous history of the animals. **Journal of Animal Science**, v. 84, p. 1567-1576, 2006.

MUÑOZ, C.A.H, **Análisis descriptivo de factores asociados a la presentación de contusiones y pH elevado en canales de bovinos de distinta procedencia geográfica**. 2008. 38 f. Memoria de título (Título de Médico Veterinario) - Universidad Austral de Chile, Valdivia.

NASCIMENTO, G.R.; RODRIGUES, W.B.; MARTINS, N.E.X.; et al. Avaliação do bem-estar animal em bovinos abatidos no Pará. **Revista Veterinária em Foco**, v. 6, p. 121-127, 2009.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; SAÑUDO, C. et al. Momento do sacrifício na qualidade da carne ovina. In: SIMPÓSIO SOBRE AVANÇOS DA PRODUÇÃO E TECNOLOGIA DE CARNES DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA, 3, 2010, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2010. 30 p.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; COSTA E SILVA, E. V.; CHIQUINELLI NETO, M. et al. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: XX Encontro Anual de Etologia, 2002, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Etologia, 2002. p. 71-89.

ROMERO, M.H.; URIBE-VELÁSQUEZ, L.F.; SÁNCHEZ, J.A. et al. Risk factors influencing bruising and high muscle pH in colombian cattle carcasses due to transport and pre-slaughter operations. **Meat Science**, v. 45, p. 256-263, 2013.

SCHNETTLER, B.; VIDAL, R.; SILVA, S. et al. Consumer willingness to pay for beef meat in a developing country: The effect of information regarding country of origin, price and animal handling prior to slaughter. **Food Quality and Preference**, v. 20, p. 156-165, 2009.

SPENGLER, M.A.; ALMEIDA, M.R.; OTAKE, M.C.C.L., et al. Índices de hematomas em carcaças de bovinos transportados na região de Cuiabá – MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 51., 2011, São Luís. **Anais...** São Luís: 2008. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2011/trabalhos/10/10-912-11001.htm>>. Acesso em: 09 nov. 2013.

STRAPPINI, A.C.; FRANKENA, K.; METZ, J.H.M. et al. Prevalence and risk factors for bruises in Chilean bovine carcasses. **Meat Science**, v. 86, p. 859-864, 2010.

SWANSON, J. C.; MORROW-TESCH, J. Cattle transport: historical, research, and future perspectives. **Journal of Animal Science**, v. 79, p. 102-109, 2001.

TAROUCO, J. U.; LOBATO, J. F. P.; TAROUCO, A. K. et al. Comparação entre medidas ultra-sônicas e da carcaça na predição da composição corporal em bovinos. Estimativas do peso e da porcentagem dos cortes comerciais do traseiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 2092-2101, 2007.

VOISINET, B. D.; GRANDIN, T.; O'CONNOR, S. F.; et al. Bos Indicus-Cross Feedlot Cattle with Excitable Temperaments have Tougher Meat and a Higher Incidence of Borderline Dark Cutters. **Meat Science**, v. 46, p. 367-377, 1997.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade das carcaças dos bovinos avaliados é capaz de atender as exigências de mercados consumidores mais exigentes. Apesar dos resultados de conformação encontrados serem considerados inferiores, peso, acabamento, idade e baixa incidência de contusões estão de acordo com o que a literatura afirma ser condizente com uma carcaça de qualidade satisfatória.

ANEXOS

ANEXO 1

Normas para preparação dos artigos científicos para submissão a publicação na Revista Brasileira De Zootecnia.

Forma e preparação de trabalhos

Idioma: inglês

São aceitas somente submissões de manuscritos em inglês (tanto no inglês norte-americano como no inglês britânico). Constitui prerrogativa do corpo editorial da RBZ solicitar aos autores a revisão de sua tradução ou o cancelamento da tramitação do manuscrito, mesmo após seu aceite técnico-científico, quando a versão em língua inglesa apresentar limitações ortográficas ou gramaticais que comprometam seu correto entendimento.

Tipos de Artigos

Artigo completo: constitui o relato completo de um trabalho experimental. O texto deve representar processo de investigação científica coeso e propiciar seu entendimento, com explanação coerente das informações apresentadas.

Comunicação: constitui relato sucinto de resultados finais de um trabalho experimental, os quais possuem plenas justificativas para publicação, embora com volume de informações insuficiente para constituir artigo completo. Os resultados utilizados como base para a feitura da comunicação não poderão ser posteriormente utilizados parcial ou totalmente para apresentação de artigo completo.

Nota técnica: constitui relato de avaliação ou proposição de método, procedimento ou técnica que apresenta associação com o escopo da RBZ. Quando possível, a nota técnica deve apresentar as vantagens e desvantagens do novo método, procedimento ou técnica proposto, bem como sua comparação com aqueles previamente ou atualmente utilizados. Deve apresentar o devido rigor científico na análise, comparação e discussão dos resultados.

Revisão (a convite): constitui abordagem do estado da arte ou visão crítica de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica. Somente poderá ser submetida a convite do corpo editorial da RBZ.

Editorial: constitui abordagem para esclarecimento e estabelecimento de diretrizes técnicas e/ou filosóficas para estruturação e feitura de artigos a ser submetidos e avaliados pela RBZ. Será redigida por ou a convite do corpo editorial da RBZ. O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link "Instruções aos autores".

Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

Pode conter até 25 páginas, numeradas sequencialmente em algarismos arábicos.

As páginas devem apresentar linhas numeradas (a numeração é feita da seguinte forma: MENU ARQUIVO/CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../ NUMERAR LINHAS), com paginação contínua e centralizada no rodapé.

Manuscritos com número de páginas superior a 25 (acatando-se o máximo de 30 páginas) poderão ser submetidos acompanhados de carta encaminhada ao Editor Científico contendo justificativa para o número de páginas excedentes. Em caso de aceite da justificativa, a tramitação ocorrerá normalmente e, uma vez aprovado o manuscrito, os autores deverão arcar com o custo adicional de publicação por páginas excedentes. Caso não haja concordância com a justificativa por parte do Editor Científico, o manuscrito será reencaminhado aos autores para adequação às normas, a qual deverá ser realizada no prazo máximo de 30 dias. Em caso do não-recebimento da versão neste prazo, proceder-se-á ao cancelamento da tramitação (não haverá devolução da taxa de tramitação).

Estrutura do artigo (artigo completo)

O artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Abstract, Introduction, Material and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgments (opcional) e References.

Não são aceitos subtítulos. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Título

Deve ser preciso, sucinto e informativo, com 20 palavras no máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos. Indicar sempre a entidade financiadora da pesquisa, como primeira chamada de rodapé numerada.

Autores

Deve-se listar até oito autores. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Outras pessoas que auxiliaram na condução do experimento e/ou preparação/ avaliação do trabalho devem ser mencionadas em Agradecimento.

Abstract

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaço. As informações do resumo devem ser precisas e informativas. Abstracts extensos serão devolvidos para adequação às normas.

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução. Referências nunca devem ser citadas no abstract.

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por ABSTRACT, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Key Words

Apresentar até seis (6) Key Words imediatamente após o ABSTRACT, respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separado por vírgulas. Não devem conter ponto final.

Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaço, resumindo a contextualização breve do assunto, as justificativas para a realização da pesquisa e os objetivos do trabalho. Evitar discussão da literatura na introdução. A comparação de hipóteses e resultados deve ser feita na discussão.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

Se for pertinente, descrever no início da seção que o trabalho foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição.

Descrição clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

Resultados e Discussão

É facultada ao autor a feitura desta seção combinando-se os resultados com a discussão ou em separado, redigindo duas seções, com separação de resultados e discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação incluso, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. A discussão deve interpretar clara e concisamente os resultados e integrar resultados de literatura com os da pesquisa para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos, citações pouco relacionadas ao assunto e cotejamentos extensos.

Conclusões

Devem ser redigidas em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

Resuma claramente, sem abreviações ou citações, as inferências feitas com base nos resultados obtidos pela pesquisa. O importante é buscar entender as generalizações que governam os fenômenos naturais, e não particularidades destes fenômenos.

As conclusões são apresentadas usando o presente do indicativo.

Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na página da RBZ, link "Instruções aos autores", "Abreviaturas".

Deve-se evitar o uso de abreviações não consagradas e de acrônimos, como por exemplo: "o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6". Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

Os autores devem consultar as diretrizes estabelecidas regularmente pela RBZ quanto ao uso de unidades.

Estrutura do artigo (comunicação e nota técnica)

Devem apresentar antes do título a indicação da natureza do manuscrito (Short Communication or Technical Note) centralizada e em negrito.

As estruturas de comunicações e notas técnicas seguirão as diretrizes definidas para os artigos completos, limitando-se, contudo, a 14 páginas de tamanho máximo.

As taxas de tramitação e de publicação aplicadas a comunicações e notas técnicas serão as mesmas destinadas a artigos completos, considerando-se, porém, o limite de 4 páginas no formato final. A partir deste, proceder-se-á à cobrança de taxa de publicação por página adicional.

Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as Tabelas sejam digitadas segundo menu do Word "Inserir Tabela", em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

Devem ser numeradas seqüencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, evitando a descrição das variáveis constantes no corpo da tabela.

A legenda das figuras (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura. Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada.

As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

As figuras devem ser gravadas nos programas Microsoft® Excel ou Corel Draw® (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

Usar linhas com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras dos manuscritos em inglês devem conter ponto, e não vírgula.

As fórmulas matemáticas e equações devem ser digitadas no Microsoft Equation e inseridas no texto como objeto.

Citações no texto

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

Somente podem ser utilizadas caso sejam estritamente necessárias ao desenvolvimento ou entendimento do trabalho. Contudo, não fazem parte da lista de referências, por isso são colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão "comunicação pessoal", a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

Referências

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas _ ABNT (NBR 6023).

As referências devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções: no menu Formatar, escolha a opção Parágrafo... RECUo especial, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula.

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título será negrito e, para os nomes científicos, itálico.

Indica(m)-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado (s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes.

No caso de homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.

Livros e capítulos de livro

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiologia digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acribia, 1974. p.425-434.

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

Teses e dissertações

Recomenda-se não citar teses e dissertações. Deve-se procurar referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Excepcionalmente, se necessário citar teses e dissertações, indicar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, nível e área do programa de pós-graduação, universidade e local.

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. 1989. 123f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SOUZA, X.R. **Características de carcaça, qualidade de carne e composição lipídica de frangos de corte criados em sistemas de produção caipira e convencional**. 2004. 334f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

Boletins e relatórios

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine**. (S.L.): Virgínia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

Artigos

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.338-345, 2009.

FUKUSHIMA, R.S.; KERLEY, M.S. Use of lignin extracted from different plant sources as standards in the spectrophotometric acetyl bromide lignin method. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, 2011. doi: 10.1021/jf104826n (in print).

Congressos, reuniões, seminários etc

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999] (CD-ROM).

Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n.7, 2003. Available at: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Accessed on: Jul. 28, 2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. **Digestión de la soja integral en rumiantes**. Available at: <http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf> Accessed on: Oct. 12, 2002 out. 2002.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Available at: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Accessed on: Jan. 21, 1997.

Citações de softwares estatísticos

A RBZ não recomenda a citação bibliográfica de *softwares* aplicados a análises estatísticas. A utilização de programas deve ser informada no texto (Material e Métodos) incluindo o procedimento específico e o nome do software com sua versão e/ou ano de lançamento.

"... os procedimentos estatísticos foram conduzidos utilizando-se o PROC MIXED do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2.)"