



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ANA BEATRIZ MESSAS RODRIGUES PINTO

**INFLUÊNCIA DOS FATORES INTRÍNSECOS E DISTÂNCIA
DE TRANSPORTE NAS CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇAS
BOVINAS**

Londrina
2014

ANA BEATRIZ MESSAS RODRIGUES PINTO

**INFLUÊNCIA DOS FATORES INTRÍNSECOS E DISTÂNCIA
DE TRANSPORTE NAS CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇAS
BOVINAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para à 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

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Pinto, Ana Beatriz Messas Rodrigues.

Influência dos fatores intrínsecos e distância de transporte nas características de carcaças bovinas / Ana Beatriz Messas Rodrigues Pinto. - Londrina, 2014.
66 f. : il.

Orientador: Ana Maria Bridi.

Coorientador: Carolina Amália de Souza Dantas Muniz .

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2014.
Inclui bibliografia.

1. Bovino de corte - Teses. 2. Grau de acabamento - Teses. 3. Avaliação de carcaça - Teses. 4. Carne bovina - Teses. I. Bridi, Ana Maria . II. Muniz , Carolina Amália de Souza Dantas . III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. IV. Título.

ANA BEATRIZ MESSAS RODRIGUES PINTO

**INFLUÊNCIA DOS FATORES INTRÍNSECOS E DISTÂNCIA DE
TRANSPORTE NAS CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇAS BOVINAS**

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

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Ana Maria Bridi
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja Ribeiro
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Eder Paulo Fagan
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Londrina, 27 de março de 2014.

Dedico...

*A minha Tia Neide (in memorian), que estará sempre
presente no meu coração!*

AGRADECIMENTOS

A Deus nosso Pai, pelo dom da vida!

Aos meus pais, *Beto e Beth*. De vocês recebi o dom mais precioso do Universo: a vida. Inspiraram-me a certeza de sua presença e a segurança de seus passos guiando os meus. Muito obrigada por tudo!

As minhas irmãs, *Ana Paula e Ana Elisa*, que sempre me apoiaram e fazem de tudo para me ver feliz!! Tenho orgulho de ter irmãs como vocês.

Ao meu namorado *Vitor*, pela paciência, carinho, amor e por sempre estar ao meu lado.

A *Prof^a Dra Ana Maria Bridi*, pelo exemplo de mulher e professora. Ana, muito obrigada pelos conhecimentos, amizade, apoio, confiança, e por sempre me ajudar em tudo que precisei. Jamais esquecerei todos os ensinamentos de vida e profissionais que tive a oportunidade de aprender com você.

A *Prof^a Dra Carolina Muniz*, “Carol”, pela qual conquistei um grande carinho e admiração durante este período da escrita da dissertação. Carol, obrigada por aceitar o convite para me co-orientar, pela grande amizade e empenho nas análises estatísticas e correção da Dissertação.

A *Prof^a Dra Ana Paula de Souza Fortaleza*, que tanto contribuiu com suas correções na banca de qualificação.

Ao *Prof. Dr Edson Luis de Azambuja* por ter aceitado o convite para participar da banca de Defesa.

Ao *Prof. Dr. Eder Paulo Fagan*, meu orientador da graduação. Obrigada pelos conhecimentos, confiança, amizade, respeito, e por ter me dado à oportunidade de conhecer a Professora Ana Maria. Muito obrigada.

As minhas companheiras de mestrado: *Daniela Sgarione e Louise Manha Perez*.

Aos meus amigos e amigas do GPAC: *Maiara Braga, Louise Perez, Nayara Andreo, Franciele Bolfe, Evelyn Andrade, Marina Avena e Thales Cardoso*. Sem vocês, nada disso seria possível.

Ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Londrina;

A *Helenice* (secretária da pós-graduação em Ciência Animal) e *Sandra* (secretária da Zootecnia) por me ajudarem sempre;

A minha grande amiga *Maiara Braga*.... Pelo carinho, amizade, pelas risadas e por ter me acolhido todas as vezes que precisei! Que você possa realizar todos os seus sonhos..... possíveis e impossíveis! Que Deus guie todos os teus passos!

Ao *Grupo Marfrig*, por me proporcionar a oportunidade de aprendizado durante todos os estágios na graduação e por confiar no meu trabalho como Técnica de Linhas Especiais.

Ao *Luiz Fernando Russo*, meu grande amigo, por confiar em mim, pela idéia deste projeto e pelos grandes conselhos profissionais. Luiz, muito obrigada.

Ao *Guilherme Cicero Molina*, meu ex-chefe. Obrigada por me fazer acreditar em mim e pela oportunidade de crescimento profissional. Que Deus te proteja sempre!

A minha irmã, *Ana Paula*, minha chefe e meu porto seguro. Obrigada pelo exemplo que você é!

Aos grandes e inesquecíveis amigos da graduação: *Geovana Cosenza, Daniela Barbosa, Leticia Carandina, Robson Garcia, Giovani Nochi, Cesar Augusto Hoepers, Paulo Fernandes Marcusso, Gilberto Bin, Suellen Gonzalez, Alina Deliberador, Fernanda Negrisolo, Michele Campano, Karen Lourenço, João Paulo Campos, Alceu Kazuo, Abel, Ana Paula Freddi, Mariana Jeronimo*.... muito obrigada pelos momentos que nunca mais apagarei da memória.

A minha grande amiga *Leticia Carandina*, meu anjo guardião!!!! Que Deus te dê em dobro tudo o que fez por mim!

Aos meus amigos *Guilherme Gouveia* e *Beatriz Aoki*. Vocês são muito mais que especiais para mim.

PINTO, Ana Beatriz Messas Rodrigues. **Influência dos fatores intrínsecos e distância de transporte nas características de carcaças bovinas.** 2014. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2014.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da distância de transporte e dos fatores intrínsecos dos bovinos abatidos nos aspectos quantitativos da carcaça e verificar a correlação com o pH final da carne. Foram coletados os dados de pH, tipificação e classificação de 16893 carcaças bovinas, no período de Janeiro de 2011 a Janeiro de 2012. No referido trabalho, 43,27% das carcaças coletadas eram provenientes de animais Sem raça definida (exceto animais cruzados com Angus). 78,97% eram machos castrados, de 2 a 4 dentes (31 a 31,48%, respectivamente), com média de peso de 289,84 kg e média de 2,74 de espessura de gordura, sendo esta categoria a mais pesada (307,42 kg). Carcaças ½ Angus + ½ Nelore apresentaram o melhor peso (289,38 kg) seguida pelo Nelore (285,73 kg) e Cruzados (282,04 kg), e média de grau de acabamento (3,82). Carcaças com grau de acabamento excessivo apresentaram os maiores pesos (328,50 kg). Fêmeas apresentaram as melhores médias para espessura de gordura (3,50). Quanto à idade, animais quatro dentes apresentaram as melhores médias para grau de acabamento (2,98). Carcaças de animais com 6 dentes apresentaram maiores pesos (294,95 kg). A média de pH das carcaças foi de 5,72. Os valores de pH não apresentaram diferença significativa em relação ao grupo genético (5,74), porém, a classe sexual dos machos inteiros apresentaram o maior valor de pH da carne (5,76). Carcaças de animais 6 e 8 dentes apresentaram diferença significativa quanto ao pH, apresentando valor mais baixo em relação as outras categorias de idade, (5,79 e 5,72, respectivamente). Carcaças com acabamento de gordura ausente, escassa e mediana, apresentaram maiores valores de pH (5,77, 5,74 e 5,73 respectivamente). Quanto à distância percorrida até o frigorífico, a média foi de aproximadamente 410 quilômetros (km)

Palavras-chave: Distância de transporte. Grau de acabamento. Grupo genético. Idade. Peso.

PINTO, Ana Beatriz Messas Rodrigues. **Influence of intrinsic factors and distance transport in cattle carcass characteristics**. 2014. 66p. Dissertation (Master`s Animal Science) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2014.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the influence of distance and intrinsic factors of the cattle slaughtered in the quantitative aspects of housing and its relationship to the final pH of the meat. The pH data, classification and rating of 16893 cattle carcasses were collected in the period from January 2011 to January 2012. At that employment, 43,27 % of the carcasses were collected from animals No breed (except crossbred with Angus). 78,97 % were castrated males, 2 and 4 teeth (31 to 31,48 % , respectively) , with a mean weight of 289.84 kg and average fat thickness of 2,74, which is the heaviest category (307,42 kg). Angus carcasses ½ + ½ Nellore showed the best weight (289,38 kg) followed by Nellore (285,73 kg) and Crusaders (282,04 kg), and average degree of finish (3,82). Carcasses with excessive degree of finish showed the highest weights (328,50 kg) . Females showed the best means for fat thickness (3,50). Regarding age, four cloves animals showed the best medium to finishing level (2,98). Carcasses of animals with 6 teeth showed higher (294,95 kg). The average pH of the carcasses was 5,72. The pH values showed no significant difference compared to the genetic group (5,74), however, the class of sexual males had the highest pH value of meat (5,76). Animal carcasses 6 and 8 teeth showed significant differences for pH, presenting lower value in relation to other age categories (5,79 and 5,72 , respectively) . Finished carcasses missing, scarce and median fat had higher pH values (5,77 , 5,74 and 5,73 respectively) . As the distance to the refrigerator, the average was about 410 kilometers (km).

Keywords: Transport distance. Fat thickness. Genetic group. Age. Weight. pH.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Volume de exportações de carne bovina no Brasil por tonelada.....	12
Figura 2 –	Escore de gordura de cobertura em carcaças bovinas.....	18
Figura 3 –	Medição de espessura de gordura de cobertura com régua em carcaças bovinas – local de medida.....	18
Figura 4 –	Sumário das reações que proporcionam energia para a função muscular.....	22

ARTIGO

Figura 1 –	Tendência do efeito da idade sobre a classe peso	46
Figura 2 -	Tendência do efeito do peso de carcaça quente sobre o grau de acabamento	47
Figura 3 –	Tendência do efeito do grau de acabamento sobre a idade	49
Figura 4 –	Tendência do efeito da distância total sobre o pH	51
Figura 5 –	Tendência do efeito da classe peso de carcaça quente sobre o pH	52
Figura 6 –	Tendência do efeito da classe da idade sobre pH	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Distribuição da porcentagem de carcaças referente ao grupo genético, classe sexual, idade e grau de acabamento	41
Tabela 2 –	Valores médios e desvios padrão (DP) referente ao peso de carcaça quente, grau de acabamento, pH, idade e distância percorrida	42
Tabela 3 –	Número e porcentagem de carcaças em cada categoria de peso estudada	43
Tabela 4–	Médias estimadas e desvios padrão dos valores de peso de carcaça quente em função do grupo genético, classe sexual, idade e grau de acabamento.....	45
Tabela 5–	Médias estimadas e desvios padrão referente aos valores de grau de acabamento em função do grupo genético, classe sexual e idade.....	48
Tabela 6–	Médias estimadas e desvios padrão referente aos valores de pH em função do grupo genético, classe sexual, idade e grau de acabamento	50.....

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1	Produção de bovinos de corte no Brasil	12
2.2	Classificação e Tipificação de carcaças no Brasil	14
2.3	Acabamento de carcaça	16
2.4	PH (potencial hidrogênionico)	21
2.5	Influência do transporte na queda de pH	23
	REFERÊNCIAS	25
3	OBJETIVOS	30
3.1	OBJETIVO GERAL	30
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	30
4	ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO	32
	Artigo – Influência dos fatores intrínsecos e distância de transporte nas características de carcaças bovinas	32
	RESUMO	33
	Abstract	34
	Introdução	35
	Material e métodos	36
	Resultados e Discussão	40
	Conclusão	53
	Referências	54
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
	ANEXOS	59
	ANEXO 1- NORMAS PARA PREPARAÇÃO DOS ARTIGOS CIENTÍFICOS PARA SUBMISSÃO A PUBLICAÇÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA	59

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o quinto maior país do mundo em território, com 8,5 milhões de km² de extensão, com cerca de 20% da sua área (174 milhões de hectares) ocupada por pastagens. Apesar de ser um país predominantemente tropical, possui grande variabilidade climática, refletindo nos regimes pluviométricos e consequentemente nos sistemas de produção pecuários (ABIEC, 2011).

Com aproximadamente 209 milhões de bovinos (IBGE, 2013), o Brasil tem o maior rebanho comercial do mundo. Segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne - ABIEC (2013) foram abatidos no Brasil 25.875.586 bovinos.

Cerca de 80% desse rebanho é composto por animais de raças zebuínas (*Bos indicus*), que possuem comprovada rusticidade e adaptação ao ambiente predominante no Brasil. Dentre os zebuínos, podemos destacar a raça Nelore, que representa 90% dos animais de origem indiana, distribuídos por todo o território nacional (ABIEC, 2012).

Animais de origem zebuína, entretanto, possuem menor capacidade produtiva e qualidade inferior da carcaça quando comparados aos taurinos que apresentam muitas características desejáveis como precocidade sexual e boa qualidade e terminação da carcaça (DUARTE; PAULINO; FONSECA, 2011).

As novas tecnologias somadas ao uso de raças e cruzamentos mais adaptados para cada região e suas particularidades, principalmente em termos de condições climáticas, permitiram desenvolvimento mais rápido da agropecuária brasileira (GONÇALVES; FIGUEIREDO; FREITAS, 2002).

Os zebuínos são utilizados como raça pura e também em cruzamento com taurinos, para a obtenção dos cruzamentos industriais, que apresentam diferentes composições genéticas de ambos os grupos para obtenção de maior produção de carne com qualidade. Este fato, associado aos tipos de manejo zootécnico e nutricional a que os bovinos de corte são geralmente submetidos no Brasil, resulta em animais que tendem a chegar ao abate com idade entre 24 a 36 meses, quando bem manejados (PEREIRA, 2000).

A produção de carne no Brasil tem como desafio tornar mais ativa a oferta de um produto de qualidade, além de se ajustar às demandas do consumidor interno, permitindo assim aumentar a competitividade no mercado externo que impõe exigências cada vez mais rigorosas ao produto brasileiro (MOREIRA et al., 2012)

Objetivou-se com este trabalho fazer um levantamento da qualidade das carcaças abatidas e verificar a correlação destas características sobre a qualidade da mesma.

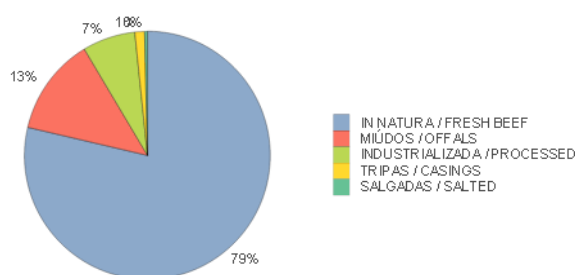
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Produção de bovinos de corte no Brasil

O Brasil é um país de vasta extensão territorial que só através da utilização de tecnologias modernas e aprimoramento dos sistemas de produção, conseguirá explorar sua grande vocação de produtor de alimentos, colocando-se junto a países de melhor nível de desenvolvimento humano (LUCHIARI FILHO, 2000). A bovinocultura de corte está entre as atividades de maior importância, em termos sócio-econômicos, para o Brasil, uma vez que é desenvolvida na quase totalidade dos municípios brasileiros, com ampla variedade de raças, sistemas de produção e estratégias de comercialização, de acordo com as peculiaridades e exigências de cada região e do mercado a que se destina (SILVA et al., 2006).

Segundo dados da Secretaria de Comércio Exterior (Secex), o desempenho das exportações brasileiras de carne bovina *in natura* no terceiro trimestre de 2013 (326 543 toneladas) foi superior ao obtido no trimestre anterior e no mesmo período de 2012 (264 822 toneladas), tanto em volume quanto em faturamento. Observou-se que o aumento do faturamento ocorreu em função do aumento da quantidade de carne bovina *in natura* exportada (Figura 1), haja vista que o preço médio da tonelada no terceiro trimestre de 2013 recuou 4,4% e 1,7% frente ao mesmo período do ano anterior e o segundo trimestre de 2013, respectivamente (IBGE, 2013).

Figura 1: Volume de exportações de carne bovina no Brasil por tonelada.



Fonte: ABIEC, 2013

Das 326 542 798 toneladas de carne produzidas no Brasil (dados obtidos até setembro de 2013) 80% é para atender o mercado interno, que consome 40 kg de carne por habitante/ano, e 20% são exportados (ABIEC, 2013).

O Brasil é o maior exportador de carne bovina, exportando para 105 países, sendo que a Rússia (29,0%), Hong Kong (18,5%), Venezuela (14,4%), Chile (7,2%), Egito (6,9%), Irã (2,7%), Itália (2,5%), Israel (2,4), Holanda (1,9) e Líbia (1,8) foram os dez principais países importadores da carne bovina *in natura* do Brasil no 1º trimestre de 2013, respondendo juntos por 87,2% das importações do produto (IBGE, 2013).

São Paulo lidera o ranking dos estados exportadores, com US\$ 1,9 bilhão em vendas entre janeiro e novembro de 2013 (32,1% do total). Em seguida, vêm Mato Grosso (US\$ 1 bilhão; 17,4%), Goiás (US\$ 825 milhões; 13,7%), Mato Grosso do Sul (US\$ 590 milhões; 9,8%) e Rondônia (US\$ 523 milhões, 8,7%).

No mercado internacional, a carne bovina brasileira ainda é vista como um produto de baixo valor agregado, quando comparada às carnes americana e australiana, por exemplo, que recebem maiores cotações internacionais (ABIEC, 2012).

A pecuária no Brasil caracteriza-se pela criação extensiva a pasto, considerada a mais econômica fonte de nutrientes para os bovinos. No entanto, apesar do grande potencial de produção das gramíneas tropicais, a produtividade animal ainda é baixa, devido, principalmente, à distribuição estacional e variação quantitativa e qualitativa da produção de forragens, demandando mais tempo para terminação dos animais a pasto. Esse fato tem contribuído para a imagem de que a carne brasileira provém de animais velhos, apresentando aspectos qualitativos indesejáveis, sendo a maciez o quesito mais questionável (DELGADO; SORIA, 2006).

Nos últimos anos, pesquisas em produção animal têm apontado várias alternativas para a terminação de animais em idades jovens, entre elas, o confinamento, com grande adoção entre os produtores, que passaram a usar esta tecnologia a partir do grande volume de informações produzidas em universidades e institutos de pesquisa brasileiros sobre a composição da dieta a ser usada (RESTLE;VAZ, 2003).

Oliveira e Ladeira (2006) descrevem o efeito do confinamento sobre a produção de carne, ressaltando que animais alimentados com concentrado ingerem maior quantidade de energia, apresentando, portanto, maiores taxas de crescimento, o que influenciará indiretamente, de forma positiva a textura, a maciez e a suculência por meio da maior deposição de gordura intramuscular. Dessa forma, fica evidente que o sistema de terminação influenciará a composição química e conseqüentemente a qualidade da carne.

O Nelore é base do sistema de cruzamento do rebanho nacional, tanto com raças zebuínas como taurinas, devido às suas características de adaptabilidade às nossas condições climáticas e às características reprodutivas, porém, encontra na maciez um grande

obstáculo por apresentar maior atividade de calpastatina (inibidor das calpaínas) tornando suas carnes mais duras (WHIPPLE et al., 1990).

Com este incremento na utilização de cruzamentos, assim como as raças *Bos indicus* tem obtido boa adaptação no Sul, as raças *Bos taurus* também estão sendo bem aceitas no centro do país para o cruzamento com o Nelore. A razão do sucesso deste tipo de cruzamento é o alto nível de heterose originária da grande distância genética existente entre os grupos *Bos taurus* e *Bos indicus* (RESTLE et al., 2000).

Silveira et al. (2006) relatam que a intensa seleção que foram submetidos os zebuínos no Brasil 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, que geralmente estava acima dos 24 meses de idade. Lanna; Ferraz; Almeida (2004) afirmaram que a raça bovina ideal não existe; o desempenho dos animais de diferentes raças depende do ambiente onde são criados, dos custos de produção e da qualidade a ser alcançada.

2 2 Classificação e Tipificação de carcaças no Brasil

A produção de carne no Brasil tem como desafio tornar mais ativa à oferta de um produto de qualidade, além de se ajustar às demandas do consumidor interno, permitindo assim aumentar a competitividade no mercado externo que impõe exigências cada vez mais rigorosas ao produto brasileiro (MOREIRA et al., 2012)

A realização da classificação e da tipificação de carcaças é de grande importância para uma comercialização mais eficiente e prática. Através dessa ferramenta pode se definir o valor de determinada carcaça, forçando toda a cadeia produtiva a adaptar-se para produzir a carcaça que irá resultar em melhor remuneração, o que inevitavelmente irá aumentar a qualidade e o rendimento da carne produzida no país (MOREIRA et al., 2012).

Para o frigorífico, o peso e a espessura de gordura subcutânea da carcaça são características muito importantes sob ponto de vista comercial (RESTLE; BRONDANI; BERNARDES, 1999; COSTA et al., 2002; ARBOITTE et al., 2004). O rendimento de carcaça já não é mais tão importante para o frigorífico, uma vez que a compra é baseada principalmente no peso de carcaça. Porém, rendimento de carcaça passou a ser uma característica relevante para o produtor.

A Tipificação, em princípio, é formada de duas partes, sendo a primeira de classificação por gênero, idade aproximada (maturidade óssea ou dentária), e faixa de peso. O

peso, mesmo que não integre o sistema oficial, geralmente, é um fator restritivo importante na atribuição de ágio ou deságio, como ocorre nos Estados Unidos. A segunda parte é a tipificação propriamente dita, que consiste em alocar as carcaças já classificadas em tipos ordenados de melhor a pior, conforme outros indicadores que podem ser: conformação e acabamento, avaliados na carcaça quente, ainda na sala de matança, e outros como cor da carne, marmoreio, e área do olho de lombo, por exemplo, que só são aferíveis depois do resfriamento das carcaças, quando terá ocorrido o *rigor mortis* (FELICIO, 2009).

O sistema permite, ainda, uma orientação aos pecuaristas para produzir classes ou tipos de carcaças que atendam as demandas do mercado, ditadas pelo consumidor. Todos os sistemas existentes avaliam de alguma forma, a idade do animal e, pelo menos, algum índice de terminação, uma vez que a qualidade da carne varia com esses fatores. Praticamente cada país possui o seu sistema de tipificação de carcaças, existindo inclusive países que adotam dois sistemas: um para exportação e outro para o mercado interno (GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006).

Os esforços em definir uma metodologia para classificação e tipificação de carcaças bovinas no Brasil, resultaram na publicação, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), da Portaria Ministerial nº 612/89 que estabelece o Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas obedecendo aos parâmetros de sexomaturidade, conformação, acabamento e peso (Tabela 1) (BRASIL, 1989).

Tal documento define carcaça bovina como sendo o animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, desprovido de cabeça, patas, rabada, glândulas mamárias na fêmea, ou vergálio, exceto suas raízes e testículos, no macho. Após a divisão em meia carcaça, retiram-se ainda os rins, gordura perirrenal e inguinal, “ferida de sangria”, medula espinhal, diafragma e seus pilares (BRASIL, 1989).

De acordo com a Portaria nº 612/89, o sexo é obtido por meio da observação dos caracteres sexuais dos animais. A maturidade é obtida pelo exame dos dentes incisivos; a conformação, que expressa o desenvolvimento das massas musculares, é obtida pela verificação visual dos perfis musculares; o peso refere-se ao peso quente da carcaça obtido na sala de matança, logo após o abate (BRASIL, 1989).

Na Argentina, é feita uma combinação de acabamento de gordura e conformação dentro de categorias de gênero e idade: novilhos de conformação JJ = Superior, J = Muy Buena, U = Buena etc, com acabamento de gordura 0 – 4, onde JJ1 é a preferida, porque associa um ótimo desenvolvimento muscular com cobertura de gordura tida como ideal naquele país (ARGENTINA, 1973).

Quando assume esse caráter de estabelecer a priori uma hierarquia de classes, como é feito na Argentina com as letras da palavra JUNTA (Junta Nacional de Carnes), no Uruguai com as letras de INACUR (Instituto Nacional de Carnes, Uruguay, 1997), ou na UE-União Européia com EUROP, ordenando a conformação (musculosidade ou desenvolvimento da massa muscular), então, mesmo que a intenção original não tenha sido essa, o que parece ter sido o caso da União Européia, o sistema torna-se uma tipificação, porque ordena as classes de modo a formar tipos. Nesses exemplos, os indicadores que dão origem à hierarquização são a conformação e o acabamento (gordura subcutânea). Isto é o que acontece nos países da União Europeia e na América Latina, onde a avaliação geralmente é feita na carcaça quente.

Tabela 1: Classificação e Tipificação de Carcaças Bovinas no Brasil

Tipo	Sexo	Maturidade	Acabamento	Conformação	Peso mínimo carcaça (kg)
B	M	0	2,3 e 4	C, SC e Re	M=210
	C e F	0-4			C=210
R	C e F	0-6	2,3 e 4	C, SC, Re e Sr	F=180
					C=220
A	C e F	0-6	1 e 5	C, SC, Re e Sr	C=220
	M	0			F=180
S	C e F	0-8	1 e 5	C, SC, Re e Sr	C=225
					F=180
I	M	0-8	1 e 5	C, SC, Re e Sr	Sem
	C e F				restrições
L	M	0-8	1 e 5	Co	Sem
	C e F				restrições

Sexo: C-macho castrado; F-fêmea; M- macho inteiro

Maturidade:dentes incisivos permanentes – 0, 2, 4, 6 e 8

Acabamento: grau de cobertura de gordura: 1, 2, 3, 4 e 5

Conformação: C-convexa; Sc- sub convexa; Re- retilínea; Sr- sub retilínea e Co- convexa

Fonte: BRASIL, 1989

2.3 Acabamento de carcaça

O tecido adiposo e sua distribuição no corpo influenciam o valor da carcaça (SANTOS et al., 2002). Neste sentido, a gordura subcutânea da carcaça bovina tem sido enfatizada como importante indicador de qualidade final, uma vez que afeta a qualidade da carne (IGARASI et al., 2008).

A gordura de cobertura tem influência fundamental na preservação das qualidades organolépticas da carne. O *cold-shortening* (encurtamento pelo frio), é um processo decorrente do resfriamento muito rápido de carcaças ou cortes cárneos durante o período de pré *rigor-mortis* (24 horas pós-abate), que tem como resultado direto o encurtamento do comprimento dos sarcômeros mediado pela ação do cálcio. O *cold shortening* está relacionado com a diminuição excessiva da temperatura durante o resfriamento das carcaças, o ressecamento e endurecimento da carne, influenciando indiretamente na “vida de prateleira” ou também chamado de *shelf-life* (JUDGE et al., 1989).

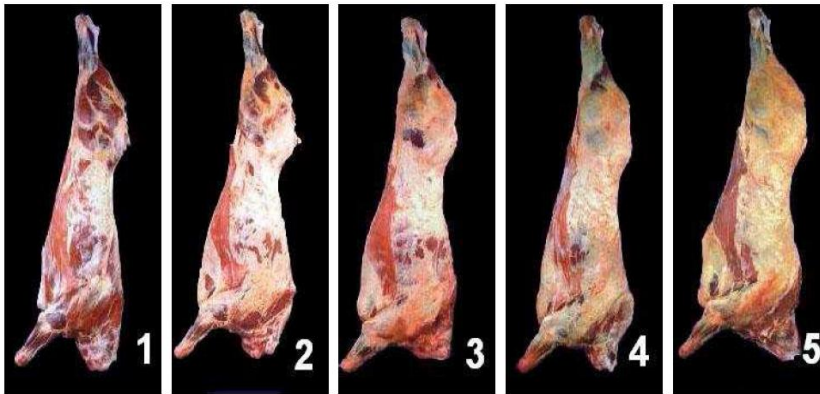
Luchiari Filho (2000) concluiu que um mínimo de espessura de gordura subcutânea avaliada na altura da 12^a costela de 2 a 2,5 mm é desejável, a fim de evitar o aparecimento do encurtamento pelo frio, enquanto que a espessura de gordura superior a 6 mm representaria recorte com eliminação do excesso de gordura antes da pesagem da carcaça, acarretando maior custo operacional ao frigorífico (COSTA et al., 2002), além de influenciar na eficiência e no custo de produção de carne para o pecuarista (SANTOS et al., 2002).

No entanto, em algumas situações, maiores graus de acabamento podem ser preconizados. Quando se deseja carnes com elevado teor de gordura de marmoreio, reconhecida pela função de conferir suculência e melhorar a maciez da carne, se faz necessário o abate de animais com elevado grau de acabamento. A gordura intramuscular é a última a ser depositada na carcaça, e só ocorre quando o animal ganha peso a elevadas taxas, ou quando avança em idade ou peso corporal (DI MARCO, 1998).

O acabamento expressa a distribuição e a quantidade de gordura de cobertura da carcaça, sendo descrita por meio das seguintes categorias: Ausente (1); gordura escassa (2): gordura 1 mm a 3 mm de espessura; gordura mediana (3): gordura 3 mm a 6 mm de espessura; gordura uniforme (4): gordura de 6 mm e até 10 mm de espessura; gordura excessiva (5): gordura acima de 10 mm de espessura (BRASIL, 1989).

O método de avaliação de espessura de gordura de cobertura pode ser realizado pelo método subjetivo ou visual (Figura 2).

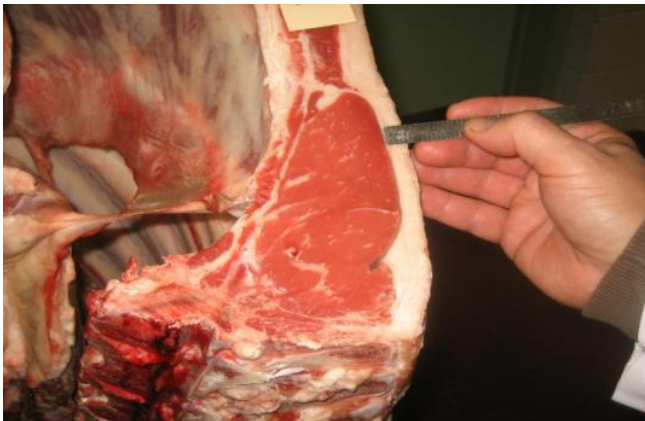
Figura 2: Escore de gordura de cobertura em carcaças bovinas.



Fonte: GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006

Outro método utilizado para avaliação de espessura de gordura de cobertura é através de uma régua ou paquímetro (Figura 3), medido na carcaça resfriada entre a décima segunda e décima terceira costela a $\frac{3}{4}$ do comprimento do lombo a partir do osso.

Figura 3: Medição de espessura de gordura de cobertura com régua em carcaças bovinas - local de medida



Fonte: GOMIDE; RAMOS; FONTES, 2006

A precocidade pode ser definida como a velocidade que o animal atinge a puberdade, ocasião em que cessa o crescimento ósseo, diminui a taxa de crescimento muscular e é intensificado o enchimento dos adipócitos, ocorrendo deposição de gordura na carcaça. Em geral, animais mais precoces possuem menor tamanho e começam a depositar gordura a um menor peso (BRIDI; CONSTANTINO, 2009).

Com a intensificação do sistema de produção, houve considerável redução na idade de abate dos animais acarretando expressivos benefícios sobre a qualidade da carne,

o que levou Restle e Vaz (2003) a verificarem em seus estudos que, ao reduzir a idade de abate de dois para um ano, houve um aumento no percentual de gordura na carcaça, obtendo melhora na maciez a partir das avaliações por painel sensorial e força de cisalhamento.

Em relação ao gênero, as fêmeas são mais precoces, seguidas dos machos castrados, sendo os machos inteiros os mais tardios. Devido ao dimorfismo sexual, o desenvolvimento dos tecidos é diferente entre as classes sexuais (macho inteiro, macho castrado e fêmeas). Em todas as espécies, o macho apresenta taxa anabólica de deposição de tecido muscular superior a das fêmeas e a deposição de tecido adiposo é mais tardia. Ao abate, em idades semelhantes, as fêmeas irão apresentar maior quantidade de tecido adiposo em relação aos machos. Quanto à castração, os bovinos castrados apresentam uma taxa intermediária de deposição de tecido adiposo (BRIDI; CONSTANTINO, 2009).

Novilhas acumulam gordura a um peso inferior, por sofrer soldadura das epífises ósseas em uma idade menor em relação aos machos e sofrem menos estresse que os touros, e esses fatores influenciam favoravelmente nas características de qualidade da carne (FELÍCIO, 1998).

Os bovinos inteiros apresentaram maior velocidade de ganho de peso e maior eficiência na transformação dos alimentos oferecidos em peso vivo, produzindo cerca de 10% a mais de peso que os castrados (FELICIO, 1997).

Quando as carcaças de bovinos inteiros e castrados foram comparadas, os resultados demonstraram que os inteiros são superiores em peso e conformação, apresentando maior proporção de músculo. Estas vantagens, entretanto, perdem valor comercial pela qualidade da carcaça, principalmente, em função de deficiência na gordura de cobertura (FEIJÓ, 1998).

Em seus experimentos Sainz (1996) demonstrou que animais inteiros apresentaram baixa composição de gordura intramuscular em relação aos castrados; já que a castração acentua a deposição desta no músculo, exercendo efeito positivo na qualidade da carne no que se refere a suculência. Confirmando este relato, Rodrigues & Andrade (2004) compararam bovinos castrados e inteiros, registrando um maior teor de gordura entremeada na carne dos animais castrados.

Vaz & Restle (2000) observaram diferenças significativas entre bovinos castrados e inteiros para as porcentagens de músculo e gordura, com machos inteiros apresentando maior porcentagem de músculo, porém, menor de gordura.

As raças também diferem quanto às curvas de crescimento dos tecidos e, conseqüentemente, ao menor ou maior acúmulo de gordura, ou ainda, quanto ao peso e

espessura dos músculos ou cortes cárneos a um determinado peso de carcaça. Essas características são interligadas aos atributos visuais e organolépticos da carne, sendo apreciadas ou discriminadas dependendo do mercado que se considera. Assim, no futuro, para as exportações de carne desossada do Brasil para a União Européia, é provável que se dê preferência para os cruzamentos de zebuínos com raças de acabamento tardio, que produzem carne relativamente magra e cortes mais pesados do que os cruzamentos de raças britânicas. (FELICIO, 1997)

A utilização das raças européias britânicas (*Bos taurus taurus*) em cruzamentos é feita no intuito de aumentar a qualidade da carne dos produtos, além de aumentar a precocidade, tanto de crescimento/acabamento quanto reprodutiva. As raças zebuínas, em geral, são mais produtivas que as taurinas em climas tropicais devido a sua maior resistência a parasitas e à tolerância ao calor, todavia, segundo Koch et al. (1982), Wheeler; Savell; Cross (1990), Gallinger et al. (1992) Leme et al. (2000) e Silva et al. (2003), apresentam qualidade de carcaça inferior em relação às taurinas britânicas. Entretanto, quando utilizadas em cruzamentos com raças taurinas, maximizam o efeito da heterose. Já as raças europeias continentais apresentam alta taxa de crescimento, além de elevados pesos a maturidade, sendo consideradas raças terminais em cruzamentos.

Raças de pequeno porte apresentam maturidade precoce e se caracterizam por ganho de peso mais lento, porém com maior teor de gordura na carcaça. Já as raças de maturidade tardia, se caracterizam por ganho de peso mais rápido, porém menor teor de gordura na carcaça. Diferente das raças européias, britânicas ou continentais, as raças de origem tropical, como as zebuínas, são de maturação tardia e apresentam taxas de crescimento lentas (LADEIRA, 2006).

Em seu trabalho, Lopes et al (2008), verificaram que nos cruzamentos com os genótipos taurinos britânicos, a utilização de até 25% dos genótipos zebuínos ou taurinos continentais não causou prejuízo determinante no acabamento das carcaças, além de trazer inúmeros benefícios que convergem em importantes valores de heterose. No cruzamento entre zebuínos e taurinos continentais, os primeiros são os que promovem precocidade de acabamento aos animais cruzados.

2.4 pH (potencial hidrogeniônico)

Após a morte (sangria), há interrupção do fluxo sanguíneo e, com isto, é interrompido também o aporte de nutrientes e a excreção de metabólitos. O tecido muscular, assim como outros tecidos, continua exercendo suas funções metabólicas, provavelmente na tentativa de manter sua homeostase (MANTENSE, 2002).

Com a interrupção do aporte de oxigênio, a síntese de Trifosfato de adenosina (ATP) se realiza exclusivamente por via anaeróbica – fosforilação glicolítica – a partir da creatina-fosfato e por ação da adenilato quinase muscular. Em condições anaeróbicas, o ácido pirúvico é reduzido a ácido láctico ao invés de ser metabolizado a acetil coenzima-A e entrar na cadeia respiratória como acontece por via aeróbica (Figura 4) (MANTENSE, 2002).

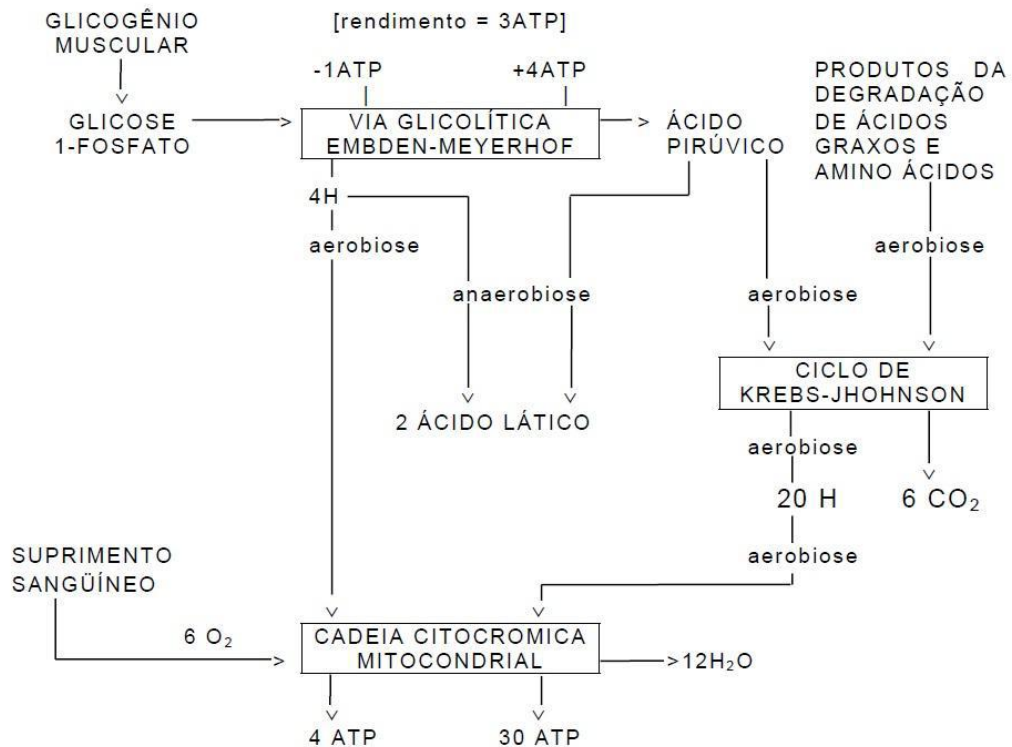
O ácido láctico que geralmente é carregado pelo sangue para ser eliminado e transformado em outras substâncias, sem a presença da corrente sanguínea, passa a se acumular, ocasionando diminuição do pH da musculatura (LAWRIE, 2005).

O valor final do pH da carne influi na conservação e em propriedades tecnológicas da carne. Normalmente, na primeira hora *post mortem*, quando a temperatura da carcaça está entre 37° e 40°C, o pH declina de 7,2 a aproximadamente 6,2 (MURRAY, 1995), podendo decrescer para 5,4 quando se estabelece o *rigor mortis*. A queda de pH é importante para a conservação e qualidade da carne, uma vez que as bactérias causadoras da decomposição e putrefação não encontrarão condições adequadas para sua multiplicação (RICARDO, 2008).

O tempo de instalação do *rigor mortis* depende de fatores internos e externos. Os fatores internos mais importantes são as reservas de glicogênio e creatina fosfato (CP). Quanto maior é o conteúdo de CP no momento de abate, mais tarde aparece o *rigor mortis* e vice-versa. Como fatores externos pode-se citar como o mais importante a temperatura. A glicólise e, conseqüentemente a queda de pH ocorre mais lentamente quanto menor for a temperatura da carne (MANTENSE, 2002).

Quando os bovinos são acometidos por estresse pré-abate, a reserva de glicogênio dos músculos desses animais pode ser parcial ou totalmente exaurida. Como conseqüência, o estabelecimento do *rigor mortis* se dá na primeira hora, mesmo antes da carcaça ser levada à câmara fria, porque a reserva energética não é suficiente para manter o metabolismo anaeróbio e produzir ácido láctico capaz de proporcionar diminuição do pH para 5,5 na 24ª hora *post mortem*.

Figura 4: Sumário das reações que proporcionam energia para a função muscular.



Fonte: FORREST (1979)

A concentração do glicogênio hepático em bovinos está na ordem de 1,5 a 4,0% do peso do órgão (BACILA, 1980), mas distúrbios do metabolismo hepático de carboidratos e problemas relacionados com a nutrição constituem os principais fatores que alteram estes valores (KOLB, 1980). Nas doenças onde ocorre menor ingestão de alimentos, nos períodos de fome, de baixo plano nutricional, ou seja, quando o aporte energético se torna inferior às necessidades, diminui, no decorrer de um a dois dias, o teor de glicogênio no fígado e o conteúdo de glicogênio e glicose no sangue (KOLB, 1980).

O consumo de glicogênio pode variar entre os músculos, implicando que os diferentes tipos de fibras musculares são capazes de ter diferentes respostas durante o *rigor mortis*, o que poderia afetar a qualidade da carne (HADLICH, 2007).

Bovinos de origem zebuína possuem temperamento mais agressivo em relação aos bovinos de origem européia. Este fato, juntamente com a maior frequência de fibras de contração lenta, metabolismo oxidativo-glicolítico e coloração intermediária, justifica o maior valor de pH encontrado para o músculo *Longissimus* de bovinos no grupo Zebu em relação à dos grupos Limousin-Zebu e Angus-Zebu (MAGGIONI, 2009).

Em relação ao gênero, Zaujec et al. (2012), verificaram que o valor de pH nas 48 horas após o abate foi praticamente o mesmo para touros e vacas, mas, foi observado um aumento no pH de touros (com mais de 6 dentes) em comparação as vacas. Machos inteiros apresentam pH mais elevado devido a elevada concentração de testosterona, tendem a apresentar comportamento agressivo e comportamento sexual aguçado.

2 5 Influência do transporte na queda de pH

Dadas às características geográficas do país e ao menor custo, o transporte rodoviário é o mais utilizado no Brasil em detrimento dos transportes marítimos e aéreos. O transporte ao frigorífico é um evento pouco familiar aos animais, causando invariavelmente estresse, devido a fatores como privação de alimento e água, calor, frio, umidade, sons e movimentos (TARRANT; GRANDIN, 1993).

Consequentemente, pode haver mortalidade durante a viagem, perda de peso, mudança nos constituintes sanguíneos, enfermidades e outros danos (KNOWLES, 1999). Todos esses problemas são agravados em virtude da distância entre a propriedade e local de abate (COLE et al., 1988).

Segundo Roça (2001), o transporte de animais para o estabelecimento de abate constitui-se na primeira etapa do abate humanitário, com efeitos significativos na qualidade da carne. Em condições desfavoráveis o sistema de transporte pode levar à morte e ser responsável pelas principais contusões observadas na inspeção *post mortem*. Esta relacionado com o estresse dos animais e consequentemente com a queda do pH *post mortem*.

A condição física e fisiológica do animal determina sua aptidão para o transporte, pois impacta sua capacidade de lidar com o estresse, o que também pode ser influenciado pelo manejo antes e durante o transporte. A categoria animal, ou seja, bezerros, animais de refúgio e animais pesados, podem apresentar respostas diferentes durante o transporte (GONZÁLEZ et al., 2012).

O tempo de transporte dos animais influencia nas características sensoriais da carne, pois viagens muito curtas, que não permitem ao animal um tempo de reconhecimento da nova situação, ou excessivamente longas, que acarretam cansaço nos animais, ocasionam depleção total do glicogênio muscular prejudicando a queda necessária do pH para transformação de músculo em carne (SARTORELLI; DOMINONI; AGNES, 1992; TARRANT et al. 1992; SANZ et al. 1996; GREGORY, 1998; MARIA et al. 2003; VILLARROEL et al. 2003).

O fígado é um dos principais órgãos de armazenamento de carboidratos que podem ser prontamente mobilizados para a produção de energia durante o jejum ou exercício. Em uma tentativa de compensar a perda de energia durante o transporte, a glicose é mobilizada através do glicogênio hepático e músculos para a circulação sistêmica (MINKA & AYO, 2009).

As respostas fisiológicas ao estresse são traduzidas através da hipertermia e aumento da frequência respiratória e cardíaca. Com o estímulo da hipófise e adrenal, estão associados os aumentos dos níveis de cortisol, glicose e ácidos graxos livres no plasma. Pode ocorrer ainda aumento de neutrófilos e diminuição de linfócitos, eosinófilos e monócitos (GRIGOR et al., 1999; KNOWLES, 1999; GRANDIN, 2002). O cortisol também sofre aumento na fase inicial restabelecendo-se no decorrer do transporte (WARRISS et al., 1995).

O cortisol é o glicocorticóide mais potente dos produzidos pelo organismo; entre outras funções, ele estimula a glicogenólise, ou seja, a quebra do glicogênio muscular e hepático. A glicogenólise desencadeada pelo cortisol pode levar ao esgotamento das reservas de glicogênio do animal antes do abate, impedindo a queda normal do pH, que ocorre durante a conversão do músculo em carne.

Warris et al. (1995), concluíram que a elevação do nível de cortisol esta diretamente relacionada com o movimento do embarque dos animais na fazenda e o início da jornada, uma vez que com o passar do tempo os níveis de cortisol sanguíneo dos animais no interior do veículo diminuíram.

Joaquim (2002) relatou em seu trabalho que o grupo de animais transportados por distâncias acima de 330 km apresentou valor pH superior aos demais grupo, demonstrando que o transporte de bovinos acima de 330 km produziu efeitos negativos na queda do pH *post-mortem*. Longas jornadas de transporte levam a exaustão das reservas musculares de glicogênio, o que resulta em menor queda do pH.

González et al. (2012) relataram em seu trabalho que quanto maior o tempo de viagem, maior a probabilidade dos animais se tornarem fracos, doentes ou até morrerem. A probabilidade aumentou significativamente após 30 horas de viagem. Isto provavelmente esta relacionado a maior duração do estresse, ao maior gasto de energia para manter o equilíbrio e condições fisiológicas, e tempo sem alimentação e água.

O transporte, conduzido segundo práticas de bem-estar animal, diminui seus problemas referentes ao estresse animal, hematomas e fraturas, proporcionando ao frigorífico um produto com qualidade e ainda fortalecendo a imagem de seus produtos (AMARO, 2003; ANDRADE et al., 2004).

REFERÊNCIAS

- ABIEC. **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne**. 2011. Disponível em: <www.abiec.com.br/3 pecuaria a.sp> Acesso em: 15 dez. 2013.
- ABIEC. **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne**. 2012. Disponível em: <www.abiec.com.br/3 pecuaria a.sp> Acesso em: 15 dez. 2013.
- ABIEC. **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne**. 2013. Disponível em: <www.abiec.com.br/3 pecuaria a.sp> Acesso em: 16 dez. 2013.
- AMARO, I. As normas de bem estar animal observadas dentro e fora da União Européia, 2003. Disponível em: <WWW.cna.pt/artigostecnicos/inesamaro/17_vtjunho2003_inesamaro.pdf> Acesso em: nov. 2013.
- ANDRADE, E.N. et al. Transporte rodoviário de bovinos de corte no Pantanal Sul-Mato grossense: Ocorrência de lesões em carcaças. **EMBRAPA Pantanal – Comunicado Técnico**, Corumbá, p.2, 2004.
- ARBOITTE, M.Z. et al. Desempenho em confinamento de novilhos 5/8 Nelore - 3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 4, p. 947-958, 2004.
- ARGENTINA. Clasificación y Tipificación Oficial de la Carne Vacuna. Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación. **Junta Nacional de Carnes**. Buenos Aires. 1973. 32p.
- BACILA, M. **Bioquímica veterinária**. São Paulo: J.M. Varela, 1980. 534p.
- BRASIL. Portaria n. 612. Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas. Diário Oficial da União de 10.10.1989. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 1989.
- BRIDI, A.M., CONSTANTINO, C. 2009. Qualidade e Avaliação de Carcaças e Carnes Bovinas. In: Congresso Paranaense dos Estudantes de Zootecnia, **Anais...** Maringá, 2009. CD-ROM.
- COLE, N. A. et al. Effects of transport on feeder calves. **American Journal of Veterinary Research**, v.49, p.178-183, 1988.
- COSTA, E.C. et al. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31. p.119-128. 2002.
- DELGADO, E.F.; SORIA, R.F. **Qualidade da carne**. São Paulo: Varela, 2006.
- DI MARCO, O.N. **Crecimiento de vacunos para carne**. 1ed. Buenos Aires: 1998, 246p.
- DUARTE, M.S.; PAULINO, P.V.R.; FONSECA, M.A. Influence of dental carcass maturity on carcass traits and meat quality of Nelore bulls. **Meat Science**,v.3, n.88, p. 441-446, jan. 2011.

FEIJÓ, G.L.D. Castração de bovinos de corte: a decisão é do produtor. **Boletim informativo**, CNPGC/ EMBRAPA.1998. Disponível em:
<www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD22.html> Acesso em: 13 nov de 2013.

FELÍCIO, P.E. Avaliação da qualidade de carne bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. **Anais...** São Paulo: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1998. p.92-99.

FELICIO, P.E. **Produção de novilho de corte**. 1ed. Piracicaba: FEALQ, 1997.

FELÍCIO, P. E. Classificação de cortes de carne bovina nos mercados domésticos e internacional. In: ZOOTEC, 2009, Águas de Lindoia, Anais... Águas de Lindoia: Lawbook, 2009, p.247-257.

FORREST, J.C. **Fundamentos de ciência de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1979, 364p.

GALLINGER, M. M. et al. Meat quality of zebu cross-breeds: sensory and mechanical evaluation. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 38, 1992, Clermont-Ferrand. **Proceedings...** Clermont-Ferrand, France: American Meat Science Association, 1992. p.45-48.

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

GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J.; **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo: Roca, 2002.

GRANDIN, T. El bienestar animal en las plantas de faena. Disponible em:
<www.grandin.com/spanish/bienestar.animal.html> Acesso em 25 nov. 2013.

GREGORY, N. G. **Animal Welfare and Meat Science** .Wallingford: Oxon,UK:CABI Publishing. 1998.

GRIGOR, P.N. et al. Effects of preslaughter handling on the behaviour, blood biochemistry and carcasses of farmed red deer. **Veterinary Record**, v.144, p.223-227, 1999.

GONZÁLEZ, L. A. et al. Relationships between transport conditions and welfare outcomes during commercial long haul transport of cattle in North America. **Journal Animal Science**, n. 90, p. 3640-3651, maio, 2012.

HADLICH, J. C. **Características do crescimento animal, do tecido muscular esquelético e da maciez da carne de bovinos nelore e mestiços no modelo biológico precoce**. 2007. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo. 2007.

IBGE. **Indicadores IBGE**: Estatística da produção Pecuária. Nov. 2013. Disponível em:
<www.ibg.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/Ispa/estProdAgr_2013.pdf>. Acesso em: dez. 2013

IGARASI, M. S. et al. Característica da carcaça e parâmetros de qualidade de carne de bovinos jovens alimentados com grão úmidos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 3, 2008.

JOAQUIM, C.F. **Efeitos da distância de transporte em parâmetros *post mortem* de carcaça bovina**. 2002. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Botucatu. 2002.

JUDGE, M. D. et al. **Principles of meat science**. 2ed. Iowa: Kendall Hunt, 1989, 351p.

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

KOCH, R.M. et al. Characterization of biological types of cattle cycle III: carcass composition, quality and palatability. **Journal of Animal Science**, v.54, n.1, p.35-45, 1982.

KOLB, E. **Fisiologia veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 1980. 612p.

LADEIRA, M. Estratégias nutricionais para melhoria da carcaça bovina. In: **SIMBOI - Simpósio sobre Desafios e Novas Tecnologias na Bovinocultura de Corte**, n. 2, 2006. Brasília-DF, 2006. **Anais...** Brasília: 2006

LANNA, D. P.; FERRAZ, J. B.S.; ALMEIDA, R. Integrando Genética e Nutrição no Sistema de Pastejo. **Anais: 2 Seminário Nacional sobre Produção de Carne Bovina com Qualidade**, Uberlândia – MG, 2004.

LAWRIE, R.A. **Ciência da Carne**. 6ª ed.Porto Alegre: Artmed, 2005, 384p.

LEME, P.R. et al. Desempenho em confinamento e características de carcaça de bovinos machos de diferentes cruzamentos abatidos em três faixas de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**,v.29, n.6, p.2347-2353, 2000.

LOPES, J.S. et al. Metanálise para características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos. **Ciência Rural**, v.38, n.8, p.2278-2284, 2008.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1.ed. São Paulo: A. Luchiari Filho, 2000. 134p.

MAGGIONE, D. **Produção e qualidade da carne de bovinos cruzados (*Bos taurus taurus* vs. *Bos taurus indicus*) submetidos a duas dietas e abatidos com dois graus de acabamento**. 2009.129f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2009.

MANTENSE, F. G. **Transformação do músculo em carne**. Rio Grande do Sul, RS, Seminário apresentado na disciplina de Bioquímica do Tecido Animal do Programa de Pós Graduação em Medicina veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

MARIA, G. A. et al. Effect of transport time and ageing on aspects of beef quality. **Meat Science**, Barking, v.65, n. 4, p. 1335–1340, 2003.

MINKA, N.S.; AYO, J.O. Physiological responses of food animals to road transportation stress. **African Journal of Biotechnology**, v. 8, p. 7415-7427, dez. 2009.

MOREIRA, P.S.A. et al. Efeitos do sexo e da maturidade sobre o peso de carcaça quente. **Comunicata Scientiae**, v.3, n.4, p.292-298, fev. 2012.

MURRAY, A. C. The evaluation of muscle quality. In: Quality and grading of carcasses of meat animals. 1995. New York. **Proceedings...** New York: CRC Press, 1995. p. 83-107.

OLIVEIRA, R. L.; LADEIRA, M. M. Estratégias nutricionais para melhoria da carcaça bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE – SIMBOI, 2, 2006, Brasília. **Anais...** Brasília: 2006.

PEREIRA, J.C.C. Contribuição Genética do Zebu na Pecuária Bovina do Brasil. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 21, n. 205, p. 30-38, jul/ago. 2000.

RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: CONFINAMENTO, PASTAGENS E SUPLEMENTAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1999, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Imprensa Universitária, 1999. p.191-214.

RESTLE, J. et al. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes composições raciais Charolês x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n. 5, p. 1371-1379, 2000.

RESTLE, J.; VAZ, F.N. Ganho de peso antes e após os sete meses no desenvolvimento e nas características de carcaça e carne de novilhos Charolês abatidos com dois anos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.699-708, 2003.

RICARDO, H. A. **Propriedades químicas e físicas dos cortes cárneos de cordeiros Santa Inês produzidos no centro – oeste do Brasil. 2008.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo. 2008.

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

RODRIGUES, V.C.; ANDRADE, I.F. Características físico-químicas da carne de bubalinos e de bovinos castrados e inteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p. 1839-1849, 2004.

SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne bovina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 2, 1996. Uberaba. **Anais...** Uberaba: ABCZ, 1996.

SANZ, M. C. et al. Effect of breed on muscle glycogen and dark cutting incidence in stressed young bulls. **Meat Science**, Barking, v.43, n. 1, p. 37-42, 1996.

SARTORELLI, P.; DOMINONI, S.; AGNES, F. Influence of duration of simulated transport on plasma stress markers in the calf. **Journal of Veterinary Medicine**, Berlin, v. 39, n. 6, p. 401-403, 1992.

SANTOS, E.D.G. et al. Influência da suplementação com Concentrados nas características de carcaça de bovinos F1 Limousin – Nelore, não castrados, durante a seca, em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31. p. 1823-1832.2002.

SILVA, S.L. et al. Correlações entre características de carcaça avaliadas por ultrassom e pós-abate em novilhos nelore, alimentados com altas proporções de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1236-1242, 2003.

SILVA, L. S. et al. Alterações nas características de carcaça de tourinho Nelore, avaliados por ultra-som. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.2, p.607-612, 2006.

SILVEIRA,A,C. et al. Produção do Novilho Superprecoce. IN: SIMPÓSIOS SUPLEMENTO ESPECIAL DA REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa.**Anais...** João Pessoa: 2006.

TARRANT, P.V. et al. Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density and physiology, behaviour and carcass quality. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.30, p.223-238, 1992.

TARRANT, P.V.; GRANDIN, T. Cattle transport. In: Livestock Handling and transport. T. Gradin (Ed). Editorial CABI. CAB International. Oxon. England. 1993.

VILLARROEL, M. et al. Effect of transport time on sensorial aspects of beef meat quality. **Meat Science**, Barking, v. 63, n. 3, p. 353-357, 2003.

WARRISS, P.D. et al. The time required for recovery from mixing stress in young bulls and the prevention of dark cutting beef. **Meat Science**, v. 10, p. 53-68, 1995.

WHEELER, T.L.; SAVELL, L.W.; CROOS, H.R. Mechanisms associated with the variation in tenderness of meat from Brahman and Hereford cattle. **Journal of Animal Science**, v.68, n.12, p. 4206-4220, 1990.

WHIPPLE, G. et al. Evaluation of attributes that effects *Longissimus* muscle tenderness in *Bos Taurus* and *Bos indicus* cattle. **Journal Animal Science**, v. 68, p. 2716-2728, 1990.

ZAUJEC, K.; MOJTO, J.; GONDEKOVÁ, M. Comparision of meat quality bulls and cows. **Journal of microbiology, Biotechnonology and Foods Sciences**. v. 1, p. 1098-1108, 2012.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da distância de transporte e dos fatores intrínsecos dos bovinos abatidos nos aspectos quantitativos da carcaça e verificar a correlação com o pH final da carne.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Avaliar a influência do grupo genético, classe sexual e idade no grau de acabamento;
- b) Avaliar a influência do grupo genético, classe sexual, idade e grau de acabamento no peso de carcaça quente.
- c) Avaliar a influência do grupo genético, idade e grau de acabamento na queda de pH.
- d) Avaliar a influência da distância de transporte dos animais até a chegada ao frigorífico no pH final da carcaça.

4 ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO

Artigo – Influência dos fatores intrínsecos e distância de transporte nas características de carcaças bovinas.

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

PINTO, A. B. M. R. **Influência dos fatores intrínsecos e distância de transporte nas características de carcaças bovinas.** 2014. 65f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2014.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da distância de transporte e dos fatores intrínsecos dos bovinos abatidos nos aspectos quantitativos da carcaça e verificar a correlação com o pH final da carne. Foram coletados os dados de pH, tipificação e classificação de 16893 carcaças bovinas, no período de Janeiro de 2011 a Janeiro de 2012. No referido trabalho, 43,27% das carcaças coletadas eram provenientes de animais Sem raça definida (exceto animais cruzados com Angus). 78,97% eram machos castrados, de 2 a 4 dentes (31 a 31,48%, respectivamente), com média de peso de 289,84 kg e média de 2,74 de espessura de gordura, sendo esta categoria a mais pesada (307,42 kg). Carcaças ½ Angus + ½ Nelore apresentaram o melhor peso (289,38 kg) seguida pelo Nelore (285,73 kg) e Sem raça definida (282,04 kg), e média de grau de acabamento (3,82). Carcaças com grau de acabamento excessivo apresentaram os maiores pesos (328,50 kg). Fêmeas apresentaram as melhores médias para espessura de gordura (3,50). Quanto à idade, animais quatro dentes apresentaram as melhores médias para grau de acabamento (2,98). Carcaças de animais com 6 dentes apresentaram maiores pesos (294,95 kg). A média de pH das carcaças foi de 5,72. Os valores de pH não apresentaram diferença significativa em relação ao grupo genético (5,74), porém, a classe sexual dos machos inteiros apresentaram o maior valor de pH da carne (5,76). Carcaças de animais 6 e 8 dentes apresentaram diferença significativa quanto ao pH, apresentando valor mais baixo em relação as outras categorias de idade, (5,79 e 5,72, respectivamente). Carcaças com acabamento de gordura ausente, escassa e mediana, apresentaram maiores valores de pH (5,77, 5,74 e 5,73 respectivamente). Quanto à distância percorrida até o frigorífico, a média foi de aproximadamente 410 quilômetros (km).

Palavras-chave: Distância de transporte. Grau de acabamento. Grupo genético. Idade. Peso. pH

PINTO, A. B. M. R. **Influence of intrinsic factors and distance transport in cattle carcass characteristics.** 2014. 65f. Dissertation (Master`s Animal Science) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2014.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the influence of distance and intrinsic factors of the cattle slaughtered in the quantitative aspects of housing and its relationship to the final pH of the meat. The pH data, classification and rating of 16893 cattle carcasses were collected in the period from January 2011 to January 2012. At that employment, 43,27 % of the carcasses were collected from animals No breed (except crossbred with Angus). 78,97 % were castrated males, 2 and 4 teeth (31 to 31,48 % , respectively) , with a mean weight of 289.84 kg and average fat thickness of 2,74, which is the heaviest category (307,42 kg). Angus carcasses ½ + ½ Nellore showed the best weight (289,38 kg) followed by Nellore (285,73 kg) and Crusaders (282,04 kg), and average degree of finish (3,82). Carcasses with excessive degree of finish showed the highest weights 328,50 kg) . Females showed the best means for fat thickness (3,50). Regarding age, four cloves animals showed the best medium to finishing level (2,98). Carcasses of animals with 6 teeth showed higher (294,95 kg). The average pH of the carcasses was 5,72. The pH values showed no significant difference compared to the genetic group (5,74), however, the class of sexual males had the highest pH value of meat (5,76). Animal carcasses 6 and 8 teeth showed significant differences for pH, presenting lower value in relation to other age categories (5,79 and 5,72 , respectively) . Finished carcasses missing, scarce and median fat had higher pH values (5,77 , 5,74 and 5,73 respectively) . As the distance to the refrigerator, the average was about 410 kilometers (km).

Keywords: Transport distance. Fat thickness. Genetic Group. Age. Weight. pH.

Introdução

O Brasil possui o maior potencial de produção de carne bovina do mundo, atendendo a sua vocação: carne produzida a pasto. Porém, para continuar ganhando mercados é necessário garantir um padrão de qualidade, volume e regularidade de fornecimento. A padronização de matérias-primas e processos devem ser sistematizados e executados permanentemente, para atingirmos os padrões de qualidade exigidos pelo mercado (Souza, 2010).

As características de carcaças bovinas relacionam-se indiretamente com aspectos de qualidade da carne, bem como permitem verificar limitações e progressos do sistema produtivo (Soria, 2005).

As carcaças apresentam variabilidade nas suas características, como peso, grau de acabamento de gordura e conformação, que podem influenciar na qualidade do produto final.

Essas características são associadas ao animal, como classe sexual, idade, genética, às condições de produção como alimentação, manejo na fazenda e na fase pré abate, e aos processos de abate e pós abate (Felício, 2009).

A raça Nelore é a mais criada no Brasil em virtude de suas boas características de adaptação ao ambiente. Contudo, vários autores concordam que o uso de cruzamentos bem delineados podem melhorar os índices produtivos dos rebanhos e características de carcaça e carne (Perotto, 2001; Euclides Filho et al., 2003).

Uma carcaça de qualidade deve apresentar quantidade de gordura suficiente (mínimo 3 mm) para garantir sua preservação e características desejáveis para o consumo (Bridi & Constantino, 2009).

Carcaças com melhor conformação interessam ao frigorífico que encontra certa facilidade em colocá-las nos supermercados e açougues, dado o volume dos músculos, porção procurada pelos consumidores (Brondani, 2002).

O sexo do animal influi no crescimento e, portanto, influencia as características e a qualidade da carne bovina (Miller, 2001). Geralmente machos inteiros apresentam carcaças mais pesadas, porém, apresentam grau de cobertura de gordura inferior, quando comparados aos machos castrados e fêmeas.

Existem também fatores extrínsecos que estão ligados à qualidade da carcaça e da carne, como exemplo, o estresse pré abate. Várias são as causas deste estresse e dentre as mais importantes temos o tipo de nutrição à que estes animais foram submetidos, o manejo dos mesmos na fazenda, no transporte, no curral de espera do frigorífico até o momento do abate (Luchiari Filho, 2000).

Com isso, o estudo tem por objetivo avaliar a influência da distância de transporte e dos fatores intrínsecos dos bovinos abatidos nos aspectos quantitativos da carcaça e verificar a correlação com o pH final da carne.

Material e Métodos

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos de meias-carcaças de bovinos abatidos em frigorífico sob Serviço de Inspeção Federal no interior do Estado de São Paulo. A unidade tem capacidade de abate de 750 bovinos/dia, é dotada de programas internos de qualidade de carne, com participação expressiva na pauta de exportação de carne bovina no Estado de São Paulo.

Foram analisadas as meias carcaças esquerdas de 16.893 bovinos no período de janeiro de 2011 a janeiro de 2012. As características analisadas foram: distância de transporte dos animais (verificada através do cadastro das propriedades em um sistema interno criado pelo próprio frigorífico); padrão racial dos animais; classe sexual; idade; grau de acabamento; pH e peso das carcaças.

O padrão racial foi determinado nos currais de espera e separado em três grupos: Nelore, $\frac{1}{2}$ Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore e sem raça definida.

Foram classificados como cruzamento animais provindos de cruzamento industrial (exceto animais cruzados com Angus).

A classe sexual foi dividida em três classificações: macho inteiro, macho castrado e fêmeas (novilhas e vacas) (Brasil, 1989).

A idade foi verificada de acordo com a cronologia dentária, onde: 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 que possuem mais de oito dentes definitivos) (Brasil, 1989).

O grau de acabamento foi avaliado antes da pesagem das meias-carcaças. A classificação foi realizada de forma subjetiva, dividida em cinco classes de escore: ausente; escassa (1 a 3 mm); mediana (3 a 6 mm); uniforme (6 a 10 mm) e excessiva (acima de 10 mm) (Brasil, 1989).

O peso de carcaça quente foi dividido em 22 classes de peso (20 ao 41), sendo que o peso de cada categoria foi dividido por 10, ou seja, a classe 20 corresponde ao peso de 200 kg de carcaça, que varia entre 200 a 209 kg.

A distância percorrida foi dividida em 34 classes (9 ao 85), sendo que este valor deve ser multiplicado por 10 para que seja obtido a distância, ou seja, as distâncias percorridas variaram entre 90 a 850 quilômetros.

As carcaças permaneceram em câmara de resfriamento por 24 horas, onde, ao final deste período, foram realizadas as aferições de pH e temperatura. As aferições de pH foram realizadas utilizando o aparelho potenciômetro modelo 1140 METTLER, inserido 5 cm no músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12^a e 13^a vértebras torácicas da meia carcaça esquerda.

Para analisar as características de carcaça, as observações foram analisadas pelo Método dos Quadrados Mínimos, utilizando-se o procedimento GLM do SAS (2001), pelos seguintes modelos fixos:

Modelo 1 - ACABAMENTO

$$Y_{ijklmn} = \mu + GG_i + CS_j + M_k + b_1(PCQ_{ijkl}) + b_2(D_{ijklm}) + b_3(D_{ijklm}) + e_{ijklmn}$$

em que:

$Y_{ijklmno}$ = observação da o-ésima meia carcaça; μ = média geral da característica estudada; GG_i = efeito de i-ésimo grupo genético ($i = 1...3$); CS_j = efeito da j-ésima classe sexual ($j = 1...3$); M_k = efeito do k-ésimo mês do abate ($k = 1...6$); PCQ_{ijkl} = efeito do l-ésimo peso da carcaça quente em kg; b_1 = coeficiente de regressão linear; D_{ijklm} = efeito do m-ésima idade do animal em número de dentes ($0...8$); b_2 e b_3 = coeficientes de regressão

linear e quadrática, respectivamente, e_{ijhlmn} = erro aleatório associado a cada observação $ijklmn$.

Modelo 2 – PESO DA CARCAÇA QUENTE

$$Y_{ijklmno} = \mu + GG_i + CS_j + M_k + A_l + b_1(D_{ijklm}) + b_2(D_{ijklm}) + e_{ijklmno}$$

em que:

$Y_{ijklmno}$ = observação da o-ésima carcaça; μ = média geral da característica estudada; GG_i = efeito de i-ésimo grupo genético ($i = 1...3$); CS_j = efeito do 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 carcaça ($l = 1...5$); D_{ijklm} = efeito do m-ésima idade do animal em número de dentes ($0...8$); b_1 e b_2 = coeficientes de regressão linear e quadrática, respectivamente; e_{ijhlmn} = erro aleatório associado a cada observação $ijklmno$, suposto normalmente distribuído com média zero e variância σ^2 .

Modelo 3 - pH

$$Y_{ijklmno} = \mu + GG_i + CS_j + M_k + A_l + b_1(D_{ijklm}) + b_2(D_{ijklm}) + b_3(D_{ijklm}) + b_4(PCQ_{ijklmno}) + e_{ijklmno}$$

em que: $Y_{ijklmno}$ = observação da o-ésima carcaça; μ = média geral da característica estudada; GG_i = efeito do i-ésimo grupo genético ($i = 1...3$); CS_j = efeito do 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 carcaça quente ($l = 1...5$); D_{ijklm} = efeito do m-ésima idade do animal em número de dentes ($0...8$); b_1 e b_2 = coeficientes de regressão linear e quadrática, respectivamente DT_{ijklm} = efeito da o-ésima distancia total; b_3 = coeficiente de regressão linear; $PCQ_{ijklmno}$ = efeito do m-ésimo peso da meia carcaça quente em kg; b_4 = coeficiente

de regressão linear; $e_{ijklmnop}$ = erro aleatório associado a cada observação $ijklmnop$, suposto normalmente distribuído com média zero e variância σ^2 .

Para estimar o efeito da idade do animal em dentes (D) (efeitos linear e quadrático) peso da meia carcaça quente (PCQ) (apenas efeito linear) e Distância Total (DT) (apenas efeito linear) sobre as variáveis, foi utilizada a seguinte equação:

$$Y = b_0 + b_1 x + b_2 x^2$$

onde:

b_0 = intercepto;

b_1 e b_2 = coeficientes de regressão linear e quadrático, respectivamente;

x = peso da meia carcaça quente.

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

$$b_0 = \mu - b_1 \bar{x} - b_2 \bar{x}^2$$

onde: μ = média geral estimada pelo modelo; b_1 e b_2 = coeficientes de regressão linear e quadrático, respectivamente; \bar{x} = média ponderada do peso da meia carcaça quente; \bar{x}^2 = média ponderada do quadrado do peso da meia carcaça quente.

Dessa forma, a equação seria a seguinte:

$$y = \mu - b_1 \bar{x} - b_2 \bar{x}^2 + b_1 x + b_2 x^2$$

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

Resultados e Discussão

Das 16.893 carcaças avaliadas no presente estudo, 43,27% foram de animais Sem raça definida, seguido de 39,49 % Nelore e 17,24% ½ Angus + ½ Nelore (Tabela 1).

Em relação ao gênero foram observados (Tabela 1) 8,61%; 78,97% e 12,41% de machos inteiros, machos castrados e fêmeas, respectivamente. Pela série histórica da participação de machos e fêmeas no abate total de bovinos, observa-se que o primeiro trimestre de cada ano é o período no qual o abate de fêmeas geralmente alcança seu pico. Esse período é caracterizado pelo abate de matrizes improdutivas, quando os pecuaristas intensificam o abate de fêmeas para cumprir com compromissos de contrato, resguardando os machos, à espera da engorda (IBGE, 2013).

As fêmeas apresentam menores pesos e idades à maturação, por isso, são mais precoces na deposição de gordura e em acabamento. Em geral, touros apresentam maior ganho de peso e menor deposição de gordura na carcaça em relação aos machos castrados, devido à produção de hormônios masculinos, principalmente a testosterona (Aricetti et al., 2008).

Quanto à idade cronológica (Tabela 1) a maioria dos animais apresentaram de 2 a 4 dentes (31% e 31,48%, respectivamente). Com o aumento da idade dos bovinos, aumenta-se o peso e acabamento de gordura, porém, o rendimento de carne é menor. Segundo Brondani (2002) o abate de animais de idade maior, repercute em menor desfrute e menor retorno de capital. A terminação de novilhos, para abate aos 20-24 meses (novilho jovem), é uma prática que vem sendo utilizada com bons resultados no país, sendo que a pesquisa começa a avançar na produção de bovinos mais jovens.

Tabela 1 – Distribuição da porcentagem de carcaças referente ao grupo genético, classe sexual, idade, e grau de acabamento.

Item	Grupo Genético	
	N	%
Sem raça definida	7310	43,27
Nelore	6671	39,49
½ Angus x ½ Nelore	2912	17,24
	Classe sexual	
Macho inteiro	1455	8,61
Macho castrado	13341	78,97
Fêmea	2097	12,41
	Idade	
0 Dentes	3799	22,49
2 Dentes	5237	31,00
4 Dentes	5318	31,48
6 Dentes	2375	14,06
8 Dentes	163	0,96
	Grau de acabamento	
Ausente	152	0,90
Escassa	7354	43,53
Mediana	6245	36,97
Uniforme	2952	17,47
Excessiva	190	1,12

N total: 16.983 carcaças

No presente estudo, a média de peso de carcaça quente foi de 289,84 kg (Tabela 2), acima do peso mínimo recomendado para boa comercialização dos bovinos no Brasil (225,0 kg). Mercados internacionais exigem maior peso de carcaça (acima de 250 kg) (Aricetti et al., 2008; Prado et al., 2008).

Carcaças com pesos mais leves são associadas a animais mais jovens e, portanto, carne de melhor qualidade, ou seja, mais macia, aspecto muito importante para o consumidor (Restle et al., 1999).

Tabela 2 – Valores médios e desvios padrão (DP) referente ao peso de carcaça quente, grau de acabamento, pH, idade e distância percorrida.

Característica	Média±DP	Valor mínimo	Valor máximo	Mediana
Peso de carcaça quente (kg)	289,84±40,28	195,2	414,8	288
Grau de acabamento	2,74±0,79	1,0	5,0	3,0
pH	5,72±0,11	5,46	5,95	5,72
Número de dentes incisivos	2,80±2,03	0	8,0	2,0
Distância percorrida	41,21±17,14	9,0	85,0	40,0

SD – desvio padrão

N total 16.893

A média para o grau de acabamento da carcaça foi de 2,74 (Tabela 2). Segundo Bridi & Constantino (2009) em bovinos, é importante que o animal tenha um grau de acabamento mínimo de 3 milímetros (mm) de espessura de gordura para proteger a carcaça do resfriamento. A gordura subcutânea funciona como um isolante térmico, diminuindo a velocidade de resfriamento da carcaça, evitando a desidratação, o escurecimento e a redução da maciez da carne, sendo assim, o valor encontrado para a espessura de gordura no presente estudo não é desejável.

A média para o valores de pH é de 5,72 (Tabela 2). Pesquisas anteriores revelaram que valores de pH normais para a carne bovina estão entre o intervalo de 5,6 a 5,8. Porém, valores de pH maiores ou iguais a 6,2 são considerados como carne DFD (Darky, Firm e Dry) (Jeleniková et al., 2008).

Em relação à idade de abate dos animais, a média foi de 2,8 dentes (Tabela 2). Segundo Euclides Filho (2001), a idade média brasileira de abate é de 4 anos, a qual há três décadas não muda devido ao baixo ganho de peso diário, médio/alto nas águas e negativo/nulo/baixo na seca.

Quanto à distância percorrida até o frigorífico, a média foi de aproximadamente 410 quilômetros (km) (Tabela 2). A distância percorrida pelos animais entre a fazenda e o local de abate pode exercer influência sobre a perda de peso, ocorrência de contusões e menor queda de pH, devido ao estresse causado durante o trajeto. Segundo Palma & Gallo (1991), o transporte e o jejum são a principal causa do aparecimento de

carne DFD (dark, firm, dry). Transporte por tempo superior a 15 horas é inaceitável do ponto de vista de comportamento e bem estar animal (Warris et al, 1995).

Quanto às classes de peso, na Tabela 3, observou-se que 10,11%, ou seja, 1.701 das carcaças apresentaram uma média de peso de 280 kg.

Tabela 3 – Número e porcentagem de carcaças em cada categoria de peso estudada

Classes de peso (Kg)	Peso de carcaça quente	
	N ¹	%
20 (200 a 209)	137	0,81
21 (210 a 219)	236	1,40
22 (220 a 229)	399	2,36
23 (230 a 239)	655	3,88
24 (240 a 249)	832	4,93
25 (250 a 259)	1.114	6,59
26 (260 a 269)	1.260	7,43
27 (270 a 279)	1.559	9,23
28 (280 a 289)	1.708	10,11
29 (290 a 299)	1.671	9,89
30 (300 a 309)	1.618	9,58
31 (310 a 319)	1.410	8,35
32 (320 a 329)	1.150	6,81
33 (330 a 339)	922	5,46
34 (340 a 349)	670	3,97
35 (350 a 359)	499	2,95
36 (360 a 369)	347	2,05
37 (370 a 379)	234	1,39
38 (380 a 389)	176	1,04
39 (390 a 399)	126	0,75
40 (400 a 409)	101	0,60
41 (410 a 419)	69	0,41

N total: 16.983 carcaças

Os animais ½ Angus + ½ Nelore apresentaram o maior peso de carcaça (289,38 kg) seguido pelos animais da raça Nelore (285,73 kg) e Sem raça definida (282,04 kg) (Tabela 4).

Resultado semelhante foi relatado no trabalho realizado por Maggione, 2009, onde a autora relatou que maiores pesos finais dos grupos genéticos Angus x Zebu e Limousin x Zebu podem ser atribuídos aos efeitos genéticos da heterose destes animais. De modo geral, cruzamento entre animais de raças europeias e zebuínas produz descendentes com maior peso de abate, quando estes são terminados com dieta com elevada densidade energética (Abraão et al., 2005; Aricetti et al., 2008; Rotta et al., 2009).

Na Tabela 4 observou-se, que os machos castrados apresentaram maior peso de carcaça (307,42 kg) em relação aos machos inteiros (290,20 kg) e as fêmeas (259,55 kg). Provavelmente, isto se deve aos diferentes tipos de manejo alimentar, grupos raciais e as carcaças coletadas serem de animais abatidos durante vários meses no ano. Ao contrário do que mostra Clímaco et al., 2006, em condições experimentais, que diz que há uma manifestação de superioridade dos animais inteiros quanto ao ganho de peso e eficiência alimentar, frente aos castrados, atribuídos à ação dos hormônios androgênicos produzidos pelos testículos. Por outro lado, a castração apresenta algumas vantagens relacionadas com o melhor manejo do gado, com a lucratividade do sistema e com a maior aceitação do produto pelo mercado (Ítavo et al., 2008).

Geralmente, animais inteiros são mais eficientes na conversão alimentar e não há comprometimento do bem-estar animal com o processo da castração (Bonneau & Squires, 2000; Restle et al., 2000). Devido à ação dos hormônios androgênicos em animais inteiros espera-se maior hipertrofia muscular principalmente no dianteiro, devido ao dimorfismo sexual. O ganho médio diário para touros é em média 10% maior em relação aos animais castrados.

Quanto a idade (Tabela 4), nota-se diferença significativa ($P < 0,05$) entre todas as categorias para a categoria peso. Animais 6 dentes apresentaram maior peso de carcaça (294,95 kg). Di Marco et al. (2006) afirmam que a taxa de ganho de peso é bifásica, isto é, aumenta com o aumento do peso vivo até que o animal atinge o ponto de engorda, sendo que, após essa fase, o ganho de peso tende a diminuir. Leme & Guedes (2005) explicam que a curva típica de crescimento de um bovino inicia-se com um ganho de peso acelerado até atingir o ponto onde a taxa de crescimento é máxima. A partir daí, passa a haver diminuição no crescimento, com aumento crescente da taxa de deposição de gordura.

Tabela 4 – Médias estimadas e desvios padrão dos valores de peso de carcaça quente em função do grupo genético, classe sexual, idade e grau de acabamento.

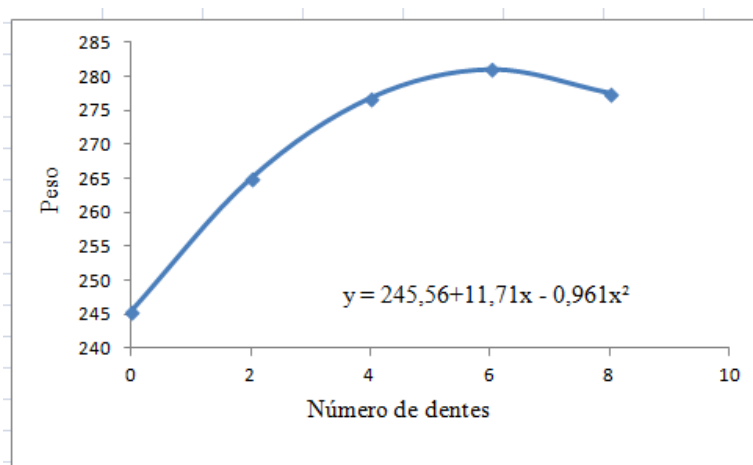
Variável		Peso de carcaça quente
Grupo genético	½ Angus + ½ Nelore	289,38±9,848a
	Nelore	285,73±9,820b
	Sem raça definida	282,04±9,817c
Classe sexual	Macho castrado	307,42±9,830a
	Macho inteiro	290,20±9,872b
	Fêmea	259,55±9,817c
Idade	0 Dentes	250,75±9,815d
	2 Dentes	274,40±9,807c
	4 Dentes	280,65±9,807b
	6 Dentes	294,95±9,814a
	8 Dentes	272,19±10,173c
Grau de acabamento	Ausente	257,38±10,052e
	Escassa	271,41±9,819d
	Mediana	279,47±9,810c
	Uniforme	291,84±9,841b
	Excessiva	328,50±10,152a

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

Carcaças com grau de acabamento excessivo (10 mm acima) apresentaram maior peso de carcaça quente (328,50 kg) quando comparadas com os graus de acabamento ausente (257,39 kg), escasso (271,41 kg), mediano (279,47 kg) e uniforme (291,84 kg).

Houve efeito de regressão quadrática para peso em relação à idade dos animais abatidos (Figura 1).

Figura 1 – Tendência do efeito da idade sobre a classe peso.



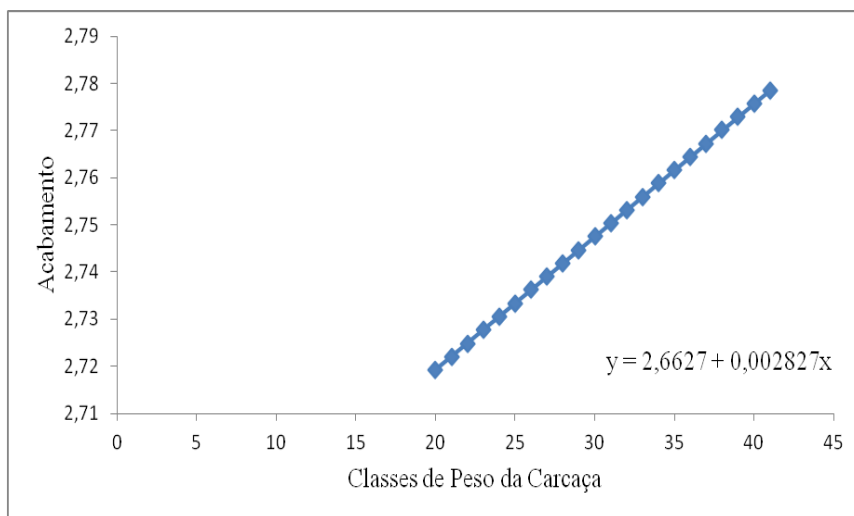
Moreira et al. (2012) encontraram resultados similares em seu trabalho. Para machos não-castrados os valores médios de peso de carcaça no período amostrado diferiram significativamente ($P < 0,05$) entre as idades avaliadas com aumento no peso com a idade. Animais com maturidade 0d (até 17 meses) apresentaram média de peso 174,78 kg, diferente do observado por Cruz et al. (2004), onde foi possível abater animais com 231, 252 e 273 kg de peso de carcaça quente aos 15,5; 16,3 e 16,9 meses de idade, após período de confinamento. Observou-se, pelas médias de peso da carcaça independente da categoria de sexo, que houve um aumento desta média conforme o aumento da maturidade, ou seja, com o avanço da idade.

Houve efeito de regressão linear para peso de carcaça quente em relação ao grau de acabamento (Figura 2).

Berg & Butterfield (1976) relataram que o tecido adiposo tem maior desenvolvimento em animais mais velhos; já o tecido ósseo tem maior desenvolvimento em animais de mais jovens.

Moreira et al. (2012) avaliaram o peso de abate dos machos castrados, sendo que animais com maturidade 2 dentes (242,46 kg) e 4 dentes (270,52 kg) não diferiram estatisticamente, porém os animais jovens (2d) tiveram média de peso significativamente inferior ao dos animais com 6 dentes (279,32 kg) e 8 dentes (291,89 kg).

Figura 2 - Tendência do efeito do peso da carcaça quente sobre o grau de acabamento.



Foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) entre o grau de acabamento (Tabela 5) para as categorias grupo genético e classe sexual e idade (exceto entre carcaças de 6 e 8 dentes).

Carcaças de animais $\frac{1}{2}$ Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore apresentaram maior grau de acabamento (3,82) quando comparado ao Nelore (2,86) e Cruzados (2,82). Maggioni, 2009 também encontrou diferença significativa para espessura de gordura de cobertura para animais do grupo genético Limousin vs Zebu (3,28mm) em comparação aos animais dos grupos genéticos Zebu (4,75mm) e Angus vs Zebu (4,21mm), respectivamente. Animais de raças zebuínas e européias britânicas, ou seus cruzamentos, apresentam maior deposição de gordura de cobertura em relação às raças européias continentais, ou raças destinadas à produção de leite (Prado et al., 2008). Porém, nas condições do experimento realizado por Souza et al. (2010), o cruzamento Red Angus vs Nelore, apesar da contribuição de 5/8 Red Angus, apresentou a menor cobertura de gordura, provavelmente pela contribuição da raça Nelore.

O grau de acabamento também apresentou diferença significativa dentre os gêneros avaliados, sendo que as fêmeas apresentaram o maior grau de acabamento (3,50), seguida pelos machos inteiros (3,27) e machos castrados (2,73) (Tabela 5). No estudo feito por Lopes et al. (2008), foram observadas que fêmeas apresentaram os maiores graus de acabamento, o que é explicado pelo fato destas possuírem menores pesos e idades a maturação. Desse modo, elas foram mais precoces na deposição de gordura e em acabamento de carcaça.

Animais inteiros depositam menos gordura de cobertura e de marmoreio em comparação aos castrados e as novilhas (Ribeiro et al., 2004; Aricetti et al., 2008; Freitas et al., 2008). Isto ocorre devido a maior produção de testosterona em machos inteiros (Prado et al., 2008).

Tabela 5 – Médias estimadas e desvios padrão referente aos valores de grau de acabamento em função do grupo genético, classe sexual e idade.

Variável		Grau de acabamento ²
Grupo genético	½ Angus + ½ Nelore	3,82±0,163a
	Nelore	2,86±0,162b
	Sem raça definida	2,82±0,162c
Classe sexual	Fêmea	3,50±0,162a
	Macho inteiro	3,27±0,163b
	Macho castrado	2,73±0,162c
Idade	0 Dentes	2,84±0,162c
	2 Dentes	2,95±0,162b
	4 Dentes	2,98±0,162a
	6 Dentes	2,66±0,162d
	8 Dentes	2,59±0,168d

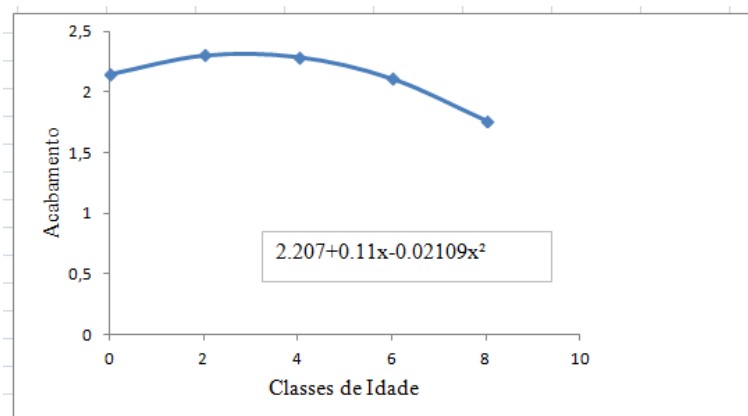
¹ Médias na coluna dentro da mesma variável seguidas por letras diferentes são diferentes pelo teste *t Student* (P<0,05).

² Variação de 1 a 5, sendo desejáveis valores entre 3 e 4.

Com relação à idade, o grau de acabamento também apresentou diferença significativa, sendo que as carcaças de animais 4 dentes foram as que apresentaram grau de acabamento superior (2,98), seguidas por animais 2 dentes (2,95), animais 0 dentes (2,84) e por ultimo os animais 6 e 8 dentes (2,66 e 2,59). Andrade et al. (2010) avaliando o grau de acabamento verificaram diferenças em relação aos resultados do presente trabalho, indicando que animais com 6 dentes apresentaram melhor acabamento (média de 2,81mm) que animais com 4 dentes (1,93mm) e 8 dentes (2,09mm).

Houve efeito de regressão quadrática para grau de acabamento em relação as classes de idade (Figura 3).

Figura 3 – Tendência do efeito do grau de acabamento sobre a idade.



O contrário foi relatado por Moreira et al. (2012), onde machos castrados e fêmeas tiveram um aumento da deposição de gordura na carcaça de acordo com o aumento da idade do animal, assim, animais mais velhos tenderam a ter maior grau de acabamento.

Os valores de pH encontrados para os três grupos genéticos (Tabela 6), não apresentaram diferença significativa, sendo que o mesmo foi observado por Souza et al. (2010), que não encontrou valores diferentes para pH entre os grupos genéticos utilizados, com média de 5,69.

Existe a possibilidade de que diferenças genéticas seriam capazes de influenciar a extensão do metabolismo *post mortem* e, conseqüentemente, as propriedades físicas da carne bovina. Não se descarta a possibilidade de que os modernos e eficientes métodos de seleção venham a produzir alterações bioquímicas na capacidade de estocar e mobilizar glicogênio. Inclusive, porque há evidências de que raças ou linhagens que se caracterizam pela facilidade de metabolizar gordura sejam mais susceptíveis ao estresse do que aquelas que acumulam gordura (Felicio, 1997).

Quanto a classe sexual (Tabela 6), houve diferença para os valores de pH entre os machos inteiros (5,76), machos castrados (5,74) e fêmeas (5,73). Zaujec et al. (2012) encontraram valores de pH 6 para touros.

Geralmente, bovinos inteiros, em razão das elevadas concentrações de testosterona, tendem a apresentar comportamento agressivo, tanto com pessoas quanto com outros animais, dificultando o manejo (Zanella et al., 2009), e comportamento sexual aguçado, realizando coberturas constantes em outros animais. Essa prática, segundo Souza (2002), induz ao gasto de energia, à inapetência e aos traumatismos, resultando em menor

ganho de peso, maior desenvolvimento de lesões e maior incidência de carne DFD (dark, firm, dry) nas carcaças (Anderson, 2007).

Quanto a idade (Tabela 6), foi verificado diferença ($P<0,05$) entre animais com 6 e 8 dentes (5,79 e 5,72, respectivamente), sendo que estas carcaças apresentaram pH mais baixo que as demais (0, 2 e 4 dentes).

As carcaças classificadas com grau de acabamento ausente, escasso e mediano (Tabela 6), apresentaram diferença significativa ($P<0,05$) no valor de pH (5,77, 5,74 e 5,73 respectivamente), sendo que as carcaças com acabamento uniforme e excessivo não apresentaram diferença significativa (5,73 e 5,72, respectivamente). A glicólise e, conseqüentemente a queda do pH ocorre mais lentamente quanto menor for a temperatura da carne. Carcaças com acabamento de gordura ausente ou escasso resfriam mais rapidamente, e com isso os processos *post mortem* são retardados e o *rigor mortis* aparece mais tardiamente do que quando a temperatura da carne é maior (Mantense, 2002).

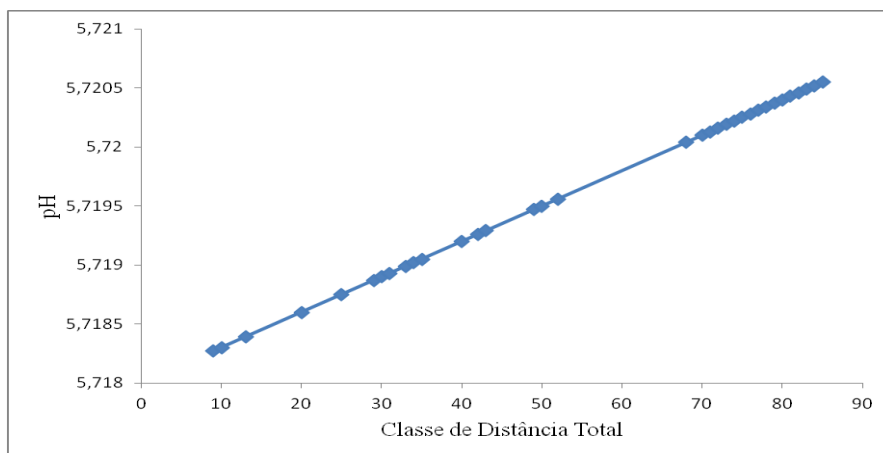
Tabela 6 – Médias estimadas e desvios padrão referente aos valores de pH em função do grupo genético, classe sexual, idade e grau de acabamento.

Variável		pH
Grupo Genético	Sem raça definida	5,74±0,032a
	Nelore	5,74±0,032a
	½ Angus vs ½ Nelore	5,74±0,032a
Classe Sexual	Macho inteiro	5,76±0,032a
	Macho castrado	5,74±0,032b
	Fêmea	5,73±0,032c
Idade	0 Dentes	5,80±0,032a
	2 Dentes	5,80±0,033a
	4 Dentes	5,80±0,032a
	6 Dentes	5,79±0,032a
	8 Dentes	5,72±0,032b
Acabamento	Ausente	5,77±0,033a
	Escassa	5,74±0,032b
	Mediana	5,73±0,032c
	Uniforme	5,73±0,032c
	Excessiva	5,72±0,033c

¹ Médias na coluna dentro da mesma variável seguidas por letras diferentes são diferentes pelo teste *t* *Student* ($P<0,05$).

Houve efeito de regressão linear para pH em relação a distância (Figura 4).

Figura 4 - Tendência do efeito da distância total sobre o pH.



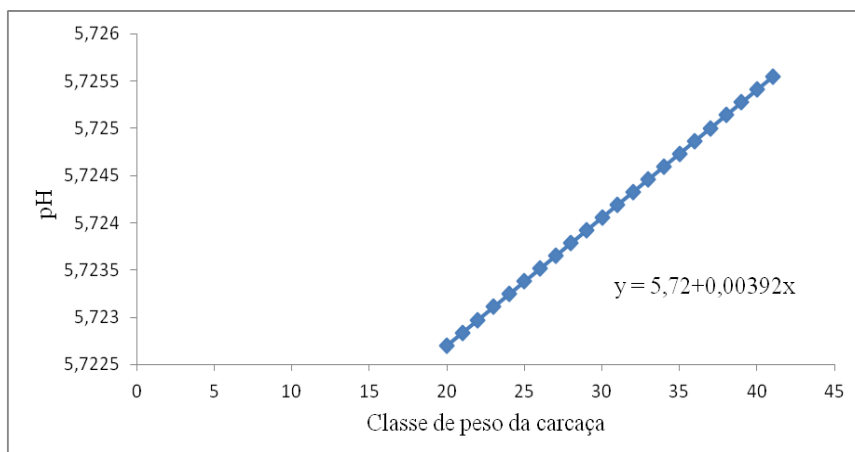
A maior influência do transporte na qualidade da carne é a depleção do glicogênio muscular por atividade física ou estresse físico, promovendo uma queda anômala do pH *post-mortem*, originando a carne DFD (dark, firm, dry).

Estas condições estressantes são causadas pelo transporte prolongado (Knowles, 1999). Transporte por tempo superior a 15 horas é inaceitável do ponto de vista de comportamento e bem-estar animal (Warris et al., 1995).

González et al. (2012), observou em seu trabalho que a probabilidade dos animais tornarem-se doentes ou morrerem aumentou significativamente em bovinos que passaram mais de 20 horas no caminhão, embora houve um aumento nestes índices em viagens acima de 30 horas.

Houve efeito de regressão linear para pH em relação ao peso de carcaça quente (Figura 5).

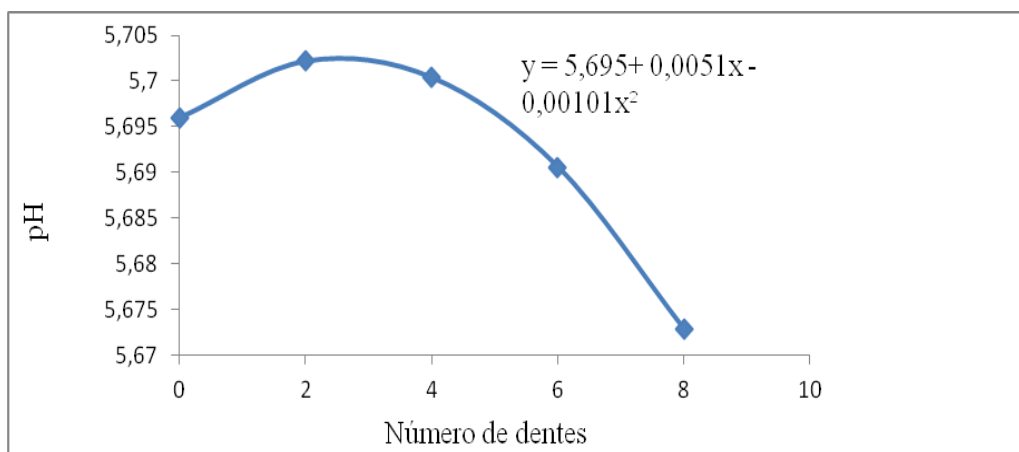
Figura 5 - Tendência do efeito da classe peso de carcaça quente sobre o pH.



Possivelmente, isto pode ser atribuído ao fato de que animais mais velhos tendem a apresentar maior peso de carcaça quente, e conforme, relatado por Pflanzler & Felício (2009) animais mais velhos apresentam carne com maior valor de pH.

Houve efeito de regressão quadrática para pH em relação a idade dos animais abatidos (Figura 6).

Figura 6 – Tendência do efeito de idade sobre pH.



Duarte et al. (2011), não encontraram efeito da maturidade dentária no pH final da carcaça, com um valor médio de 6,4, ligeiramente acima dos valores tipicamente observados em carcaças de bovinos. A observação de um elevado pH final da carcaça no estudo realizado por Duarte et al. (2011) pode ser definida ao comportamento sexual dos animais utilizados (touro) combinado com a falta de comportamento social comumente observados em animais de origem zebuína criados a pasto.

Conclusões

A utilização de cruzamentos $\frac{1}{2}$ Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore contribuíram para as características de carcaça como acabamento e peso dos animais. Desta forma, o cruzamento torna-se uma alternativa viável para qualidade da carcaça e carne. Neste trabalho foi possível observar que houve influência do peso no valor final de pH, porém, ainda existem poucos dados na literatura que comprovem esta afirmativa. Animais inteiros, com idade de 6 e 8 dentes e com acabamento de gordura escasso apresentaram pH da carne mais elevado. Quanto a distância percorrida da fazenda até o frigorífico, tivemos uma média de 410 quilômetros, porém, alguns estudos anteriores revelam que viagens acima de 15 horas podem afetar a qualidade da carne.

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, p.1640-1650, 2005.
- ANDERSON, N. Castration on calves. **Fact Sheet**, Ontario, n. 7, Jun. 2007.
- ANDRADE, P. L.; BRESSAN, M.C.; GAMA, L.T. et al. Qualidade da carne maturada de bovinos Red Norte e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 8, p.1791-1800.2010.
- ARICETTI, J.A; ROTTA, P.P.; PRADO, R.M. et al. Carcass characteristics, chemical composition and fatty acid profile of Longissimus muscle of bulls and steers finished in a pasture system. Asian-Aust.. **Animal Science**, v. 21, n.1441-1448. 2008
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 240 p., 1976.
- BONNEAU, M.; SQUIRES, E.J. Uso de machos inteiros na produção de suínos. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE SUÍNA, 1., 2000, Concórdia. **Anais...** Concórdia, dez. 2000.
- BRASIL. Portaria n. 612. Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas. Diário Oficial da União de 10.10.1989. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 1989.
- BRIDI, A.M., CONSTANTINO, C. 2009. Qualidade e Avaliação de Carcaças e Carnes Bovinas. In: Congresso Paranaense dos Estudantes de Zootecnia, **Anais...** Maringá, 2009. CD-ROM.
- BRONDANI, I.L. **Desempenho e características de carcaça de bovinos jovens**. 2002. 133f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, Brasil. 2002.
- CLIMACO, S. M; RIBEIRO, E. L. A; ROCHA, M.A. et al. Características da 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.
- CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R.; ESTEVES, S.N. et al. Peso de Abate de Machos Não-Castrados para Produção do Bovino Jovem. 2. Peso, Idade e Características da Carcaça. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n. 646- 657, 2004.
- DI MARCO, O. N.; BARCELLOS, J. O. J.; COSTA, E. C. **Crescimento de bovinos de corte**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.
- DUARTE, M.S.; PAULINO, P.V.R.; FONSECA, M.A. Influence of dental carcass maturity on carcass traits and meat quality of Nelore bulls. **Meat Science**,v.3, n.88, p. 441-446, jan. 2011.

- EUCLIDES FILHOS, K. Interação genótipo – ambiente - mercado na produção de carne bovina nos trópicos. In: SIMCORTE: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. 2., 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa, 2001. p. 93-116.
- EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEREDO, G. R.; EUCLIDES, V. P. B. Desempenho de diferentes grupos genéticos de bovino de corte em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1114-1122, 2003.
- FELICIO, P.E. **Produção de novilho de corte**. 1ed. Piracicaba: FEALQ, 1997.
- FELÍCIO, P. E. Classificação de cortes de carne bovina nos mercados domésticos e internacional. In: ZOOTECA, 2009, Águas de Lindoia, **Anais...** Águas de Lindoia: Lawbook, 2009, p.247-257.
- FREITAS, A.K.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S. et al. Características de carcaças de bovinos Nelore inteiros vs castrados em duas idades, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p. 1055-1062. 2008.
- GONZÁLEZ, L. A.; SCHWARTZKOPF-GEINSWEIN, K. S.; BRYAN, M. et al. Relationships between transport conditions and welfare outcomes during commercial long haul transport of cattle in North America. **Journal Animal Science**, n. 90, p. 3640-3651, maio, 2012.
- IBGE. **Indicadores IBGE**: Estatística da produção Pecuária. Nov. 2013. Disponível em: <www.ibg.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/Ispa/estProdAgr_2013.pdf>. Acesso em: dez. 2013
- 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.
- JELENÍKOVÁ, J., PIPEK, P.; STARUCH, L. The influence of ante-mortem treatment on relationship between pH and tenderness of beef. **Meat Science**, n.80, p. 870-874, 2008.
- KNOWLES, T. G. A review of the Road transport of cattle. **Veterinary Record**, v.144, n. 8, p. 197-201, 1999.
- LEME, P. R.; GUEDES, C. Crescimento eficiente do animal pode aumentar rentabilidade. **Visão Agrícola**, Piracicaba, n. 3, p. 37-39, 2005.
- LOPES, J.S.; RORATO, P.R.N.; WEBER, T. et al. Metanálise para características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos. **Ciência Rural**, v.38, n.8, p.2278-2284, 2008.
- LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da carne boovina. 1ª ed. São Paulo, 2000, 135 p.

- MAGGIONE, D. **Produção e qualidade da carne de bovinos cruzados (*Bos taurus taurus* vs. *Bos taurus indicus*) submetidos a duas dietas e abatidos com dois graus de acabamento.** 2009.129f. Tese. Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2009.
- MANTENSE, F. G. **Transformação do músculo em carne.** Rio Grande do Sul, RS, Seminário apresentado na disciplina de Bioquímica do Tecido Animal do Programa de Pós Graduação em Medicina veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.
- MILLER, R.K.. Obtendo carne com qualidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001, Campinas. **Anais...** Campinas, 2001, p.123-142.
- MOREIRA, P.S.A; BERBER, R.C.A.; LOURENÇO, F.J. et al.; Efeitos do sexo e da maturidade sobre o peso de carcaça quente. **Comunicata Scientiae**, v.3, n.4, p.292-298, fev. 2012.
- PALMA, V.O.;GALLO, C. Identificación de factores condicionantes de carnes de corte oscuro (DFD) em bovinos. In:REUNIÓN ANUAL DE LA SOCIEDAD CHILENA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 1991, 16., Valdivia. **Anais...** Valdivia, 1991.
- PFLANZER, S. B.; FELICIO, P. E. Effects of teeth maturity and fatness of nellore (*Bos indicus*) steer carcasses on instrumental and sensory tenderness. **Meat Science**, Champaign, v. 83, n. 4, p. 697-701, dez. 2009.
- PEROTTO, D. Ganho de peso da desmama aos 12 meses e peso aos 12 meses de bovinos Nelore e cruzas com Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 730-735, 2001.
- PRADO, I.N.; ROTTA P.P; PRADO, R.M. et al. Carcass characteristics and chemical composition of the *Longissimus* muscle of Purunã and ½ Canchin bulls. *Asin-Aust.J. Animal Science*, v.21, p.1296-1302, 2008.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte, 1999, Santa Maria. **Anais...**Santa Maria: Imprensa Universitária, 1999. p.191-214.
- RESTLE, J. 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.
- RIBEIRO, E.L.A.; HERNANDEZ J.A.; ZANELLA E.L. et al. Growth and carcass characteristics of pasture fed LHRH immunocastrated, castrated and intact *Bos indicus* bulls. **Meat Science**, v.68, p. 285-290, 2004.
- ROTTA, P.P.; PRADO, I.N.; PRADO, R.M. et al. 2009. Carcass characteristics and chemical composition of the *Longissimus* muscle of Nellore, Caracu and Holstein-friesian bulls finished in a feedlot. *Asin-Aust.J. Animal Science*, v. 22, n. 598-604, 2009.

- SAS Institute Inc. 2001, SAS/STAT User`s guide: statistic. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.
- SORIA, R.F. Características de carcaças bovinas obtidas por frigoríficos na região central do Brasil, um retrato espacial e temporal. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- SOUZA, M.F.A. Homeopatia Veterinária. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE. **Anais...out.** 2002
- SOUZA, V.L.; AYER, I.M; GASPARINO, E. et al. Industrial crossbreeds on carcass and meat characteristics of veal heifers. **Animal Science**, v.32, n.4, p. 447-453, 2010.
- ZANELLA, R.; ZANELLA, E.L.; REEVES, J.J. et al. Características testiculares de touros imunizados com vacina anti-hormônio liberador do hormônio luteinizante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.10, p.1359-1363, out. 2009.
- ZAUJEC, K.; MOJTO, J.; GONDEKOVÁ, M. Comparison of meat quality bulls and cows. **Journal of microbiology, Biotechnology and Foods Sciences**. v. 1, p. 1098-1108, 2012.
- WARRISS, P.D.; BROWN, S.N.; KNOWLES, T.G. et al. The time required for recovery from mixing stress in young bulls and the prevention of dark cutting beef. **Meat Science**, v. 10, p. 53-68, 1995.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o elevado número de carcaças avaliadas, é possível se ter base da situação da Pecuária Brasileira atual, servindo como ferramenta de estudo de novas pesquisas sobre qualidade de carcaça possibilitando também a publicação de inúmeros trabalhos.

ANEXO 1: NORMAS PARA PREPARAÇÃO DOS ARTIGOS CIENTÍFICOS PRA SUBMISSÃO A PUBLICAÇÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA.

ANEXO 1: NORMAS PARA PREPARAÇÃO DOS ARTIGOS CIENTÍFICOS PRA 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.) **Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 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.)"