



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE DE
BOVINOS ZEBUÍNOS CONFINADOS

PEDRO PAULO DE SOUZA MELO

Brasília, DF

2014

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE DE
BOVINOS ZEBUÍNOS CONFINADOS**

PEDRO PAULO DE SOUZA MELO

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção de grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. ITIBERÊ SALDANHA SILVA

Co-orientador: Prof. Dr. RODRIGO VIDAL OLIVEIRA

Brasília – DF

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Melo, Pedro Paulo de Souza.

Características qualitativas da carne de bovinos zebuínos confinados / Pedro Paulo de Souza Melo; Itiberê Saldanha Silva e Rodrigo Vidal Oliveira – Brasília, 2014. 35p.

Monografia de Graduação – Universidade de Brasília – UnB/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2014.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MELO, P. P. de S. **CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE DE BOVINOS ZEBUÍNOS CONFINADOS**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV, Universidade de Brasília – UnB, 2014,35p, Trabalho Final de Graduação.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: Pedro Paulo de Souza Melo

Título da Monografia de Conclusão de Curso: Características qualitativas da carne de zebuínos confinados.

Grau: 3º **Ano:** 2014

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação, e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Pedro Paulo de Souza Melo.

CPF: 017.445.091-58

SQS 309 Bloco I, Entrada E, Apto 301.

CEP: 70258-090 Brasília – DF, Brasil.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE DE BOVINOS ZEBUÍNOS CONFINADOS

Pedro Paulo de Souza Melo

Matrícula – 10/04271

Monografia de graduação apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para obtenção de grau de Engenheiro Agrônomo

APROVADA EM BRASÍLIA, 10 DE JULHO DE 2014 POR:

ITIBERÊ SALDANHA SILVA (ORIENTADOR)

Dr. em Ciências Animais e Pastagens (USP) e Professor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UnB

RODRIGO VIDAL OLIVEIRA (CO-ORIENTADOR)

Dr. em Zootecnia (UNESP, Jaboticabal) e Professor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UnB

SÉRGIO LÚCIO SALOMON CABRAL FILHO (EXAMINADOR INTERNO)

Dr. em Ciências (USP) e Professor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UnB

*Dedico esta obra à minha família,
em especial meu Pai e minha mãe,
meus irmãos, amigos da 409, 307, 416 e todos
outros albergues que morei durante esta graduação
assim como aos meus queridos professores e
colegas de curso.*

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer em primeiro lugar a Deus, pois sem ele não teria forças para continuar nessa trajetória. Em segundo lugar, as duas pessoas que batalharam a vida inteira para que eu tivesse a oportunidade de morar e estudar em Brasília, meu pai Sérgio e minha Mãe Goretti. Nas horas boas e ruins eles sempre me apoiaram e me incentivaram para que eu não virasse apenas um embalador de supermercado.

Agradeço a todos os colegas que conheci e participei deste período de graduação (Rony, Gaiato, Pedrão, Xande, Sheik, Tiago, Brito, Gaúcho, Caio, Espora, etc), aos amigos luzianenses e anapolienses (Tio Fabrício, Aninha, Dudu, Raíra, Bel, Amanda, Bela, Lucas, Simeão, Marcos, Yuri, Igor, Indiana, Dona Santa, Tim Machado, Beça, André, Murilo, Luiz Paulo, Ronaldo, Décio, Magali, Renas, Dedéu, Maria Elvina, Raquel, Emerson, Tia Fran, Patinha, Erika, Rebeca, Fernanda, Sr. Pio, Dona Marta, Dona Dilene e cia.)

Não poderia deixar de agradecer aos meus professores, futuros colegas de trabalho e, o principal, amigos Itiberê Saldanha Silva (orientador desta monografia), Rodrigo Oliveira Vidal (co-orientador), Sérgio S. C. Filho (examinador interno) que tanto colaboraram para execução desta monografia, assim como a coordenadora do curso e tutora do programa de educação - PET Ana Maria Resende Junqueira, professor Márcio Pires, doutorando Cláudio Silva, Professora voluntária Eusângela, Professor José Américo, professor Luis Borgo, professor Cícero Figueredo, professora Anna Paula, professor Eiyti Kato, e aos demais que não lembro agora, mas sempre terei admiração eterna pela força de vontade e disponibilidade que tiveram sempre que precisei.

*Aqui não falta sol
Aqui não falta chuva
A terra faz brotar qualquer semente
Se a mão de Deus
Protege e molha o nosso chão
Por que será que tá faltando pão?
Se a natureza nunca reclamou da gente
Do corte do machado, a foice, o fogo ardente*

*Se nessa terra tudo que se planta dá
Que é que há, meu país?
O que é que há?*

*Se nessa terra tudo que se planta dá
Que é que há, meu país?
O que é que há?*

*Tem alguém levando lucro
Tem alguém colhendo o fruto
Sem saber o que é plantar
Tá faltando consciência
Tá sobrando paciência
Tá faltando alguém gritar*

*Feito um trem desgovernado
Quem trabalha tá ferrado
Nas mãos de quem só engana
Feito mal que não tem cura
Estão levando à loucura
O país que a gente ama*

*Feito mal que não tem cura
Estão levando à loucura
O Brasil que a gente ama*

Zezé de Camargo & Luciano

SUMÁRIO

CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE DE BOVINOS ZEBUÍNOS CONFINADOS	10
Resumo.....	10
QUALITATIVE EVALUATION OF BEEF AND FEEDLOT CATTLE ZEBU ...	11
Abstract.....	11
INTRODUÇÃO	12
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
1. Raça Nelore.....	14
2. Confinamento.....	15
3. Avaliação qualitativa da carne.....	17
3.1. Avaliação da cor.....	19
3.2. Força de cisalhamento.....	20
3.3. Potencial hidrogênionico-ph.....	21
4. Rendimento de carcaça.....	26
4.1 Area de olho de lombo.....	23
4.2 Espessura de gordura subcutânea.....	26
5. Trabalhos científicos.....	37
CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Bitelo da SS. Exemplar da raça nelore.....	15
FIGURA 2. Animais recebendo dieta em confinamento.....	17
FIGURA 3. Colorímetro utilizado para avaliação da cor da carne.....	20
FIGURA 4. pHmetro digital portátil utilizado para leitura do pH.....	23
FIGURA 5. Corte entre 12 ^a e 13 ^a costela – medida da EGS e AOL.....	26
FIGURA 6. Espessura de gordura na carcaça.....	27

CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE DE BOVINOS ZEBUÍNOS CONFINADOS

Resumo

MELO, P. P. S. Características qualitativas da carne de bovinos zebuínos confinados. Qualitative characteristics of beef and feedlot cattle zebu. 2014. 35p. Monografia (conclusão do curso de Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF. Objetivou-se com esse trabalho, realizar uma revisão bibliográfica sobre as características de qualidade da carne de zebuínos confinados. Pelo fato do Brasil possuir o maior rebanho bovino comercial do mundo, e ser o maior exportador de produtos cárneos, aspectos qualitativos de produção, abate e comercialização devem ser de alta relevância. Observou-se que as práticas de cria em sistemas de criação extensivo, são predominantes no território nacional, porém o mercado consumidor e importador exige um produto de alta qualidade e, para isto, o confinamento entra em destaque. Entretanto foi visto que técnicas de manejo pré-abate foram os principais fatores para redução de tal exigência, assim como o mal planejamento para implantação de um sistema intensivo de criação (confinamento) resulta em menor lucro para produtores, o que pode desestimular a continuidade desta técnica. Os aspectos revisados para qualidade de carne foram cor, potencial hidrogênioônico – pH, força de cisalhamento – maciez, rendimento de carcaça, área de olho de lombo – AOL e espessura de gordura subcutânea de carcaças de animais zebuínos terminados em sistema de confinamento.

Palavras-chave: cor, força de cisalhamento, maciez, pH

QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF BEEF AND FEEDLOT CATTLE ZEBU

Abstract

MELO, P. P. S. Qualitative characteristics of beef and feedlot cattle zebu. 2014. 35p. Monograph (conclusion of the course of Agronomy) – Faculty of Agronomy and Veterinary Medicine, University of Brasilia, Distrito Federal, Brazil. The aim of this work was to perform a literature review about the quality characteristics of zebu cattle beef. Qualitative aspect of production, slaughter and marketing must be of high relevance since Brazil has the largest commercial cattle herd of the world, and is the largest exporter of meat products. It was observed that breeding practices in extensive farming systems are prevalent in Brazil, however consumer and importing market require a high quality product, and for this, confinement detaches. However it was observed that the techniques of pre-slaughter management were the main factors for reducing this requirement, as well as poor planning of intensive breeding system deployment (confinement) results in lower profits for producers, which may discourage the prolongation of this technique. The aspects reviewed for beef quality were color, hydrogen potential – pH, shear force – tenderness, carcass yield, loin eye area – LEA and thickness of subcutaneous fat of carcasses of feedlot-finished zebu cattle.

Key Words: color, pH, shear force, spinoff

INTRODUÇÃO

De acordo com os dados mais recentes da CONAB (2014), citado pelo BRASIL, MINISTÉRIO DE AGRICULTURA (2014), o rebanho brasileiro em 2013 foi de 212,160 milhões de cabeças de bovinos, com índices de desempenho de crescimento crescendo ano a ano, perdendo apenas para Índia que possui o maior rebanho do mundo.

Conforme dados da ABIEC (2014), 80% do rebanho brasileiro é composto por animais de raças zebuínas (*Bos indicus*), que são animais de comprovada rusticidade e adaptação ao ambiente predominante no Brasil. Dentre as raças zebuínas, podemos destacar o Nelore com 90% de participação nesta parcela. Ainda de acordo com o autor supracitado, produziu-se em 2013, 10,2 milhões de toneladas equivalente carcaça (TEC), desse valor, 2,00 milhões de TEC foram destinados ao mercado externo, 8,27 milhões de TEC (80,9%) ao mercado interno e 4,05 milhões de cabeças (9,3% do abate total) foram produzidas em sistema de confinamento.

Segundo dados do IBGE (2014), no 1º trimestre de 2014, foram abatidos 8,367 milhões de cabeças de bovinos que passaram por algum tipo de serviço de inspeção sanitária. Esse valor foi 5,9% menor que o recorde alcançado no 4 trimestre de 2013 (8,888 milhões de cabeças) e 2,9% superior ao registrado no 1º trimestre de 2013 (8,128 milhões de cabeças). Nos comparativos anuais dos mesmos trimestres, o 1º trimestre de 2014 é o décimo trimestre consecutivo em que se tem observado aumento da quantidade de bovinos abatidos, registrando também nova marca recorde entre os primeiros trimestres.

Apesar de ainda utilizar-se, na grande maioria, o sistema de criação a pasto ou produção extensiva, a modernização dos produtores está aumentando de forma rápida e precisa. O fornecimento de suplementação e de sal mineral, além do manejo adequado das pastagens está sendo cada vez mais adotado, assim como estão sendo intensificados os programas de melhoramento genético, possibilitando aos produtores a criação de animais de elite (MACEDO, 1995). Além da suplementação, o confinamento para terminação, o semi-confinamento e a suplementação no período seco são estratégias que vêm sendo utilizadas para aumentar a eficiência e a produtividade, reduzir o ciclo de produção, melhorar a qualidade e o acabamento das carcaças e, conseqüentemente, fazer uso sustentável da terra e dos recursos naturais (ABIEC, 2014).

A carne bovina é um alimento de alto valor biológico e, em quantidades adequadas, é imprescindível na composição de uma dieta balanceada de todas as idades. É uma fonte preciosa de proteínas (aminoácidos essenciais), vitaminas do complexo B, Ferro e Zinco, dentre outros nutrientes que são essenciais para uma alimentação diária rica e saudável (LUCHIARI FILHO, 2000).

O consumidor representa o elo referencial de todos os processos que se darão ao longo da cadeia de produção. A ele são atribuídas as origens dos fluxos de capital e informação, que movem a cadeia no intuito de garantir a qualidade aos produtos que o servirão (BRISOLA & CASTRO, 2006).

Segundo FELÍCIO (1998), um produto de qualidade deve atender perfeitamente, de forma confiável, acessível, segura, e, no tempo certo, às necessidades do consumidor. Com a facilidade em obter informação e a modernização dos meios de comunicação, o valor nutritivo, sanidade, rastreabilidade e características organolépticas são atributos que passaram a ser cobrados pelos consumidores.

A posição do Brasil no *ranking* mundial de exportação, faz com que a agropecuária tenha uma grande importância econômica no país. No entanto, os mercados consumidores mundiais visam à qualidade de tal alimento. Em específico, no caso da carne, os atributos qualitativos mais observados são a palatabilidade (maciez, textura, sabor e suculência) e a aparência (cor, firmeza e marmorização), sendo estes observados por meio de características físico-químicas obtidas no músculo *Longissimus dorsi* (PINHEIRO et al., 2009). Para FELÍCIO (1998), além da cor (pH e valor L de luminosidade), espessura de gordura, força de cisalhamento e marmorização, o valor nutritivo, condições higiênicas e sanitária e a conveniência, são as características de qualidade mais cobradas pelos consumidores.

Analisando todos os aspectos citados acima, objetivou-se com o presente trabalho realizar uma revisão bibliográfica sobre as características qualitativas da carne de zebuínos confinados.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Raça Nelore

Considerando sua origem e distribuição geográfica, os bovinos podem ser divididos em dois grandes grupos na classificação zootécnica: Taurinos (*Bos tauros tauros*) e Zebuínos (*Bos tauros indicus*) (SANTIAGO, 1987).

Antigamente chamada de Ongole, a raça Nelore que pertence ao grupo dos zebuínos tem o início da sua história datada há aproximadamente mil anos antes da era cristã, em que foram inseridos no continente indiano pelos arianos. Nelore é o nome de um distrito da antiga Província de Madras, Estado de Andra, situada na costa oriental da Índia, onde foram embarcados os primeiros animais para o Brasil na década de 60. Ao chegarem, esses animais ganharam destaque devido as suas características fenotípicas (ACNB, 2014).

SANTIAGO (1987) relatou características marcantes desses animais, como a pele pigmentada e solta, pelos curtos, presença de giba ou cupim. LIMA (1989) demonstrou outras importantes características funcionais dos zebuínos como a sua rusticidade, fertilidade ou prolificidade, fêmeas com tetas pequenas que facilitam a mamada do bezerro, maior eficiência produtiva devido ao seu porte alto com o prepúcio reduzido e proteção contra raios ultravioletas, devido as suas cores de pele e pelos. Para OLIVEIRA (2002), todas essas características somadas à sua grande adaptação ao clima tropical foram os fatores determinantes para a multiplicação geométrica. De acordo com ABIEC (2014), o Brasil chegou a ter um rebanho de aproximadamente 212 milhões de cabeças, sendo 80% deste rebanho composto por zebuínos e 90% destes zebuínos sendo da raça Nelore.

Segundo BONIM (2012), desde a introdução do Nelore ao Brasil e a formação das linhagens dentro da raça, foram feitos diversos trabalhos de seleção e pesquisas, porém, visando apenas às características relacionadas ao crescimento e a reprodução. Entretanto, com o crescimento e exigência de mercado aumentando cada dia mais, esses trabalhos vêm sendo feitos com o objetivo de obter informações e tecnologias para melhorar a qualidade de carne e de carcaça dos Nelores do rebanho nacional.

De acordo com MAGNABOSCO et al. (2005), um programa de melhoramento genético baseado unicamente em características ponderais, como o ganho em peso, não seria adequado. Como os Nelores apresentam baixa precocidade de terminação e menor

conformação, são necessários programas de melhoramentos para seleção de animais que produzam mais carne ou carcaça de melhor qualidade e acabamento em um menor espaço de tempo (exemplo, figura 1).



Figura 1. Bitelo da SS exemplar da raça nelore

Fonte: Alta Gentetics

2. Confinamento

De acordo com CORRÊA et al. (2000), a bovinocultura de corte brasileira é caracterizada por utilizar sistemas de criação extensiva com baixo uso de insumos, prática essa que resulta de um crescimento histórico tendo como base a incorporação de novas áreas devido a grande abundância de terras, em detrimento da intensificação da produção. No entanto, os autores supracitados ressaltaram ainda que, com as mudanças socioeconômicas ocorridas a partir da década de 90, como a escassez de investimento público para expansão de fronteiras agrícolas e a nova visão sobre cuidados com o meio ambiente, houve uma redução no interesse pela prática de incorporação de novas áreas, levando a pecuária a aderir um novo perfil tecnológico.

Na região Centro-Oeste Brasileira, mais precisamente nas estações chuvosas, os bovinos criados a pasto conseguem apresentar bons resultados de engorda com ganhos de peso de aproximadamente 500 g/dia, mas nas estações de seca, ocorre uma diminuição da produção de forragens e da qualidade das mesmas levando os animais a manterem ou perderem o peso adquirido na época das chuvas. Com alternância de desempenhos, o abate dos animais pode chegar até 54 meses com peso médio de 525 kg. Como o clima tropical tem divisões certas de chuva ou seca, para manter na seca o ganho de peso igual ou superior aos obtidos nas águas, indica-se fornecer aos animais uma alimentação mais equilibrada do que aquela que o animal obtém em pastejo, entrando em conceito o confinamento dos animais para atender a esse propósito (LOPES & COSTA, 1994).

O confinamento consiste numa prática de engorda intensiva de animais, via fornecimento de alimentação adequada nos meses de inverno (WEDEKIN & AMARAL, 1991) e, de acordo com EUCLIDES (1997), o sistema de confinamento é uma modalidade comumente aplicada à terminação de animais, ou seja, o acabamento de carcaça necessário para o abate.

Segundo PEIXOTO (1989), a qualidade da carcaça produzida no confinamento é dependente de um bom desempenho obtido na fase de cria e recria. Bons produtos de confinamento são obtidos a partir de animais sadios, fortes, com ossatura robusta, bom desenvolvimento muscular (quantidade de carne) e gordura suficiente para dar sabor à carne e proporcionar boa cobertura da carcaça. De acordo com SOARES (2012), o controle detalhado de produção, dieta de alto grão e cruzamento industrial são tecnologias que estão sendo adotadas pelos produtores e técnicos para melhorar os resultados do confinamento garantindo uma melhor qualidade.

Conforme CARDOSO (2000), o confinamento dos animais para acabamento e suplementação em épocas de escassez de alimento (figura 2), é uma prática de grande utilidade e importância para o Brasil central. PEIXOTO (1989) ressaltou que as vantagens são inúmeras, como o alívio da pressão de pastejo, abates programados, liberação de áreas de pastagens para utilização de outras categorias, redução na idade de abate, permite elevada produção de adubo orgânico (esterco), rápido retorno de parte do capital investido, possibilidade de produção de carne de melhor qualidade, rendimento de carcaça mais elevado no abate e obtenção de preços melhores pela venda na entressafra.

Entretanto, PACHECO et al. (2014), chamaram a atenção quanto à questão do planejamento para implantação deste tipo de sistema, pois indicadores financeiros poderão evidenciar inviabilidade econômica da terminação em confinamento, com menor retorno e maior risco conforme incremento no nível de concentrado na dieta, pois dependendo do preço dos insumos utilizados em sua formulação, a prática torna-se inviável.



Figura 2. Animais recebendo dieta em confinamento

Fonte: Beef Point

3. Avaliação qualitativa da carne

De acordo com FELÍCIO (2000), existem quatro importantes considerações a se fazer sobre qualidade de carne:

- Condições higiênicas e sanitárias, o produto deve ser processado e conservado seguindo restritamente as normas exigidas e estar livre de qualquer contaminante químico externo;

- Valor nutritivo é a segunda consideração quando se fala em qualidade, onde o produto deve conter os nutrientes essenciais à saúde humana com preço justo;

- Qualidade organoléptica segue como terceiro grupo de considerações sobre qualidade, além de possuir todos os nutrientes, o produto (carne) deve ter características que façam com que o consumidor volte a consumi-lo com frequência, um aspecto visual atrativo, sabor, consistência e suculência são fatores organolépticos que chamam a atenção do consumidor e torna-o fiel aquele produto;

- Conveniência é a quarta e última consideração acerca de qualidade de carne, com a mudança no estilo de vida das pessoas, o trabalho corrido, hábitos de consumo, tempo, habilidades culinárias e trabalho de preparação a conveniência vem sendo um dos fatores pensados na hora da compra.

FELÍCIO (2010) dividiu em duas classes os elementos de avaliação de qualidade de carne, a classe de características organolépticas que são os atributos ligados aos sentidos humano como frescor, firmeza e palatabilidade e que dificilmente podem ser medidos por instrumentos e a classe de características físicas que são aquelas propriedades mensuráveis, como cor e capacidade de retenção de água da carne fresca e maciez da carne cozida. Estas podem ser avaliadas subjetivamente ou medidas com aparelhos específicos.

Com o objetivo de atender às exigências dos principais importadores da carne brasileira e dos consumidores locais, as instituições de ensino e pesquisa vêm desenvolvendo trabalhos para gerar tecnologia e passa-la aos demais setores da pecuária visando uma melhoria na qualidade da carne e satisfação dos países que importam esse produto (IGARASI et al., 2008).

As variações nas propriedades da carne, como a capacidade de retenção de água, cor, firmeza da carne fresca, maciez, sabor e suculência da carne preparada para consumo, e capacidade de emulsificação das matérias primas, rendimentos de processo e cor dos produtos processados são resultados marcantes do processo de conversão do músculo em carne, com diferentes graus de degradação enzimática e desnaturação de proteínas (JUDGE et.al., 1989; citado por FELÍCIO, 2000).

Dentre os fatores citados por FELÍCIO (2010), nesta revisão daremos destaque às características físicas como a maciez ou força de cisalhamento, cor, área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea e pH.

3.1. Avaliação da cor

De acordo com GOMIDE et al. (2013), cor é o resultado da absorção e reflexão da luz polarizada sobre os pigmentos de uma superfície ou alimento sendo que na carne os principais pigmentos associados com a cor são a mioglobina (Mb) e a hemoglobina (Hb), o pigmento do sangue é o segundo em importância.

A variação na coloração dos músculos das carcaças é causada pela mioglobina presente no sarcoplasma (citoplasma) das fibras musculares. A hemoglobina das células vermelhas traz o oxigênio para os capilares na superfície muscular, e a partir desse ponto o transporte do oxigênio para o interior da fibra é realizado pela mioglobina, ou seja, a mioglobina (vermelho púrpura) retém o oxigênio nos tecidos e transforma-se em oximioglobina que tem tonalidade vermelho brilhante, quando sofre oxidação vira metamioglobina com tonalidade vermelho marrom (LUCHIARI FILHO, 2000).

Segundo FELÍCIO (1999) animais terminados em sistema de confinamento, por se exercitarem menos e serem abatidos mais precocemente que os animais terminados a pasto, apresentam menor saturação de cor vermelha. GOMIDE et al. (2013) citaram que a quantidade de atividade muscular que o animal exerce também influencia na coloração, uma vez que quanto maior sua atividade, maior será o armazenamento de oxigênio para obtenção da energia requerida pela contração muscular pela via aeróbica que é a mais eficiente fazendo com que o músculo sintetize mais mioglobina tornando a cor da carne mais intensa.

De acordo com FERNANDES et al. (2008) a luminosidade e a coloração da carne são relacionadas diretamente com o valor de pH após o resfriamento.

PEREIRA (2002) citou que quanto maior a idade dos animais, menos eficiente é a mioglobina, que para compensar, é produzida em níveis elevados intensificando a coloração vermelha (carne mais escura).

A cor preferida pelos consumidores é a cor vermelho-brilhante (ideal para carnes frescas) que aparece na carne quando essa é exposta a altas pressões parciais de oxigênio causando a oxigenação da mioglobina. Quando há oxidação da molécula ativa de mioglobina para sua forma oxidada MMb, a carne fica com coloração vermelho marrom, que não é atraente para os consumidores (GOMIDE et al., 2013; LUCHIARI FILHO, 2000; BRIDI & CONSTANTINO, 2009).

A cor da carne pode ser medida pelo método objetivo, utilizando-se colorímetro (figura 3), o qual determina as coordenadas L^* (luminosidade), a^* (intensidade de vermelho) e b^* (intensidade de amarelo) (MILTENBURG et al., 1992).



Figura 3. Colorímetro utilizado para avaliação da cor da carne.

Fonte: Autor

3.3.2. Força de cisalhamento – Maciez

Dentre as características de qualidade da carne bovina, a maciez assume posição de destaque, sendo considerada uma das características organolépticas de maior influência na aceitação geral da carne por parte dos consumidores junto com a cor. No Brasil, a maciez da carne bovina começa a ser uma característica que tem importância cada vez maior, principalmente como resultado da abertura de mercado (ALVES et al., 2005). De acordo com GOMIDE et al. (2013), a força de cisalhamento ou maciez é um atributo da textura e quanto mais grosseira for a textura, menor será a maciez. Ainda segundo os autores, músculos que apresentam textura grosseira são aqueles que têm um feixe de fibras grande, envoltos por quantidades extensivas de tecido conectivo.

Segundo LUCHIARI FILHO (2000), as proteínas ativadas pelo cálcio tem um fator preponderante no processo de amaciamento, sendo denominadas calpaínas. O sistema proteolítico dessas proteases dependentes do cálcio é constituído por 2 formas

de calpaínas: μ -calpaína e m-calpaína e de seu inibidor a calpastatina, sendo que ambas dependem de íons de cálcio para sua ativação. A μ -calpaína requer pequenas concentrações de íons de cálcio para sua ativação já a m-calpaína requer grandes concentrações. Sobre condições apropriadas *post mortem* a m-calpaína é prontamente ativada, sendo a principal responsável pelo amaciamento das carnes.

Animais zebuínos apresentam concentrações superiores de calpastatina no músculo do que animais taurinos o que evidencia a menor maciez na carne desses animais (WHEELER et al., 1990). Além disso, PARMIGIANI & TORRES (2009) ressaltaram que a carne produzida no Brasil é identificada como dura, pois os Zebuínos são terminados geralmente a pasto e atingem o peso de abate a maiores idades.

A suculência da carne cozida que é a liberação de água pela carne nos primeiro movimentos de mastigação dando a sensação de umidade, e a sensação de umidade mantida após a mastigação que é relacionada com o teor de gordura, principalmente de marmoreio são propriedades que contribuem para a maciez (GOMIDE et al., 2013).

Um equipamento amplamente utilizado na determinação da força de cisalhamento de amostras de carne é o texturômetro modelo TAXT2, da marca *Stable Micro System*. Atualmente, esse aparelho é fornecido com a lâmina de cisalhamento padrão Warner-Bratzler, de 1,016 mm de espessura (PINTO et al., 2010). Outro método utilizado para medir a maciez da carne é o painel sensorial, onde um grupo de pessoas treinadas classifica a carne em relação à maciez após provar as amostras (ALVES et al., 2005).

3.3.3. Potencial Hidrogeniônico – pH

No estudo das alterações *post mortem*, o glicogênio tem fundamental importância já que sua concentração a nível muscular momentos antes do abate definirá, de maneira significativa, a formação do ácido láctico e a consequente queda de pH (ROÇA, 2010).

Animais mais agitados no pré-abate condicionam a carne mais escura, em razão da menor redução do pH muscular *post mortem* causado pela exaustão das reservas de glicogênio muscular (KUSS et al., 2005).

Quando as quantidades de glicogênio após o abate são satisfatórias, a produção de ácido lático e a redução do pH ocorrem normalmente sem influência sobre a qualidade da carne (MACIEL, 2011). Segundo YAMAMOTO (2006), a queda de pH é importante para conservação e qualidade da carne, uma vez que as bactérias causadoras da decomposição e putrefação, não encontrarão condições adequadas para sua multiplicação.

De acordo com ROÇA (2010), a velocidade de queda do pH, bem como o pH final da carne após 24-48 horas, é muito variável. A queda do pH é mais rápida nos suínos, intermediária nos ovinos e mais lenta nos bovinos. Para bovinos, normalmente a glicólise se desenvolve lentamente; o pH inicial (0 horas) em torno de 7,0 cai para 6,4-6,8 após 5 horas e para 5,5 - 5,9 após 24 horas. Em suínos, a velocidade de queda é maior, atingindo valores de 5,6 - 5,7 após 6 - 8 horas *post mortem* e 5,3 - 5,7 após 24 horas (figura 4).

Segundo FELÍCIO (1997), quando os bovinos são acometidos de estresse pré-abate, a reserva de glicogênio dos músculos desses animais pode ser parcial ou totalmente exaurida. Como consequência, 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 sustentar o metabolismo anaeróbio e produzir ácido lático capaz de baixar o pH a 5,5 na 24^a hora *post mortem*. Quando essa anomalia ocorre dá-se o nome de “Dark-cutting beef” (carne bovina de corte escuro) ou DFD (“dark , firm and dried”, ou escura, firme e seca).

De acordo com LUCHIARI FILHO (2000), animais inteiros apresentam ligeiramente a carne mais clara que a de animais castrados, mas se o manejo for inadequado, principalmente durante a apartação, carregamento, transporte e abate, favorece o aparecimento de carcaças mais escuras, em razão desses animais inteiros serem mais facilmente estressados. A adição de melaço na água de beber antes do carregamento e no curral pré-abate, fornece energia suficiente para a adequada redução do pH muscular pós morte e assim reduzir a ocorrência de DFD, que ocorrerá sempre que o pH se situar acima de 6,0.



Figura 4. pHmetro digital portátil utilizado para leitura do pH.

Fonte: Autor

4. Rendimentos de carcaça

Através dos cruzamentos entre raças, os pecuaristas podem manipular importantes características nos animais, como o grau de acabamento, em função do peso de abate, a porcentagem de cortes nobres e o padrão de deposição de gordura (PEROTTO et al., 2000).

A estimativa do rendimento de carcaça, por ocasião do abate, é de suma importância para complementar a avaliação do desempenho do animal durante o seu desenvolvimento (JORGE et al., 1997).

Segundo LUCHIARI FILHO (2000), um bovino adulto com aproximadamente 500 kg, tem metade de seu peso representado por couro, vísceras, ossos e outros subprodutos que dependem do tipo, raça, alimentação e grau de terminação a qual o animal foi submetido. Ainda segundo o autor supracitado, a outra metade, a carcaça (porção comestível), é composta de músculos, ossos e gordura. Uma carcaça bovina de qualidade e bom rendimento, deve apresentar uma relação adequada entre as partes que a compõe, ou seja, possuir o máximo de músculos, o mínimo de ossos e uma quantidade adequada de gordura para assegurar ao produto condições mínimas de manuseio e palatabilidade.

GOMIDE et al., (2013), afirmaram que desde que mantido um padrão adequado de alimentação em todas as fases do crescimento do animal, os ossos são considerados tecidos de maturação precoce; os músculos, de maturação intermediária; e a gordura, de maturação tardia, logo, quanto mais velho for o animal, maior será a proporção de gordura, o que determina uma diminuição tanto de músculo quanto de osso influenciando o rendimento da carcaça.

Assim como a idade, o sexo, a hereditariedade, a nutrição, acesso a alimentos e/ou água antes do abate, condições e distância de transporte dos animais, procedimentos durante o abate e uso do peso de carcaça quente ou resfriada, também afetam o rendimento de carcaça (LUCHIARI FILHO, 2000; GOMIDE et al., 2013).

SAINZ & ARAÚJO (2001), citaram que o rendimento implica num retorno financeiro direto ao frigorífico, já que está relacionado com a quantidade de carne comercializável.

PACHECO et al. (2006), em experimento relacionando componentes de corpo vazio e rendimentos de carcaça de novilhos nelore relataram que os componentes do corpo vazio, bem como os conjuntos dos componentes não apresentaram relação com os rendimentos de carcaça quente e fria quando ajustados para peso de abate. FREITAS et al. (2008), avaliaram os rendimentos em carcaça e cortes primários de bovinos da raça Nelore, submetidos à diferentes tratamentos (C13 = castrados aos 13 meses de idade; C18 = novilhos castrados aos 18 meses de idade antes do confinamento e INT =

novilhos inteiros, e concluíram que a utilização de bovinos inteiros promoveram maior peso de abate e, conseqüentemente, maiores pesos de carcaça quente e fria, além de resultar em carcaças com maior área de olho-de-lombo e que a castração de bovinos conferiu às carcaças maior espessura de gordura e, conseqüentemente, melhor acabamento.

4.1. Área de olho de lombo (AOL)

A área de olho de lombo (AOL) medida entre a 12^a e 13^a costelas, no músculo *longissimus dorsi* (contra filé), é utilizada como indicador da composição da carcaça e está relacionada à musculosidade, mas sua importância também se aplica na indicação do rendimento de cortes de alto valor comercial (LUCHIARI FILHO, 2000).

Segundo PRADO et al. (2004), nos últimos anos as indústrias de carne tem dado grande prioridade no desenvolvimento de um instrumento de determinação da composição de carcaças por meio de avaliações nos animais vivos. De acordo com POLIZEL NETO (2009), métodos utilizando medidas realizadas diretamente na carcaça apresentam boa correlação com a composição da carcaça, entretanto, exigem o abate do animal, demandam muito tempo e são de alto custo.

Com a evolução e modernização dos equipamentos de ultrassom, as medidas feitas no animal vivo pela técnica da ultrassonografia apresentam altas correlações com medidas na carcaça e também a técnica se mostrou bastante acurada nos últimos anos (SAKAMOTO, 2012).

De acordo com LUCHIARI FILHO (2000), a área de olho de lombo, medida na altura da 12^a costela, deve ser no mínimo de 29 cm² para cada 100 kg de peso de carcaça. Ainda de acordo com o autor, existe uma correlação positiva entre a AOL e a porção comestível da carcaça (figura 5).



Figura 5. Corte entre 12^a e 13^a costela – medida da EGS e AOL.

Fonte: Luchiari Filho (2000)

4.2. Espessura da gordura subcutânea

Nos bovinos existem vários depósitos de tecido adiposo, do ponto de vista prático da produção de carnes, interessa o depósito subcutâneo, o inter e intramuscular, o interno e o visceral (DI MARCO, 2007).

De acordo com PACHECO (2006), em bovinos de corte, as características mais importantes durante a comercialização dos animais são o peso de carcaça e o grau de acabamento (os frigoríficos exigem carcaças com peso mínimo de 230 kg), o que está relacionado com o processo de abate, o tamanho dos cortes, entre outros fatores, além de espessura de gordura entre 3 e 6 mm, apresentando relação com a qualidade da carcaça após o resfriamento (figura 6).

A influência da alimentação na maciez da carne está associada principalmente com o grau de acabamento (espessura de gordura subcutânea) e com o teor de gordura intramuscular, ou marmoreio, da carcaça (ALVES et al., 2005).

LUCHIARI FILHO (2000) relatou que gordura em pouca quantidade ocasiona problemas no manuseio da carcaça e encurtamento celular durante a estocagem, devido ao frio e em relação ao paladar da carne, já o excesso além de indesejável, diminui o rendimento da porção comestível e necessita ser aparado para comercialização, implicando em desperdícios. Ainda de acordo com o autor, a gordura renal e pélvica expressa na forma de peso ou porcentagem da carcaça, tem sido utilizada como indicador do rendimento dos cortes como um coeficiente de correlação negativo, ou seja, à medida em que sua quantidade aumenta, o rendimento dos cortes diminuem.



Figura 6. Espessura de gordura na carcaça.

Fonte: Scot Consultoria

5. Trabalhos científicos

COUTINHO FILHO et al. (2006), avaliaram os desempenhos produtivo e econômico de bovinos de corte submetidos a dietas para terminação em confinamento. Dos 28 bovinos jovens da raça Santa Gertrudis avaliados, 14 eram machos não-castrados e 14 eram fêmeas, distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, em baias individuais em que receberam alimentação de acordo com as exigências para ganho de peso em terminação. As variáveis estudadas foram afetadas pelo sexo sendo o: ganho de peso médio diário de 1,80 e 1,22 kg/animal/dia; a conversão alimentar, de 5,61 para machos e 7,18 kg MS/kg de ganho de peso para fêmeas; rendimento de carcaça, de 55,61 para machos e 52,75% para fêmeas; ingestão de MS, de 10,08 para machos e 8,87 kg MS/dia. A avaliação das carcaças indicou melhor rendimento para os machos e menor custo com alimentação para produzir uma arroba de carcaça, as fêmeas foram superiores quanto à porcentagem de traseiro especial e de seus principais cortes comerciais apesar dos machos apresentarem maior rendimento e o seu custo com alimentação para produzir uma arroba de carcaça ter sido menor.

ABULARACH et al. (1998) analisaram as características de qualidade da carne (contra-filé) de touros jovens da raça Nelore e os possíveis efeitos da idade. Os animais tinham entre 23 e 26 meses de idade e, nessas características, foram abatidos 113 animais que haviam sido confinados por um período de 109 dias com ração à base de 20% de concentrado e 80% de volumoso. O pH variou entre 5,44 e 5,83 e apenas duas

amostras tinham pH 5,70. O valor L* (luminosidade) médio foi de 34,85. As médias de umidade e gordura foram de 75,65% e 1,71%, respectivamente. A média de força de cisalhamento foi de 6,70 kg e não foi influenciada pela idade do animal entre 690 e 734 dias, mas apresentou uma tendência de aumento da força de cisalhamento nos animais que tinham entre 735 e 780 dias. Não se detectou influência da idade do animal nas demais características de qualidade analisadas e concluíram que o contrafilé de animais como esses pode ter problemas de aceitação na faixa mais exigente de mercado, e que carcaças tipificadas como tipo B no sistema BRASIL de tipificação, presumivelmente o melhor tipo, não apresentam necessariamente as melhores características de qualidade da carne.

SILVA et al. (2014), avaliaram as características químico-físicas da carne de tourinhos mestiços com predominância genotípica europeia ou zebuína alimentados em confinamento com dietas com alta proporção de concentrado e níveis de grão de milheto em substituição ao de milho. As variáveis pH inicial e final, a temperatura final, a perda de líquidos ao descongelamento e cocção, a cor, a textura, o marmoreio, a força ao cisalhamento das fibras musculares (kgf/cm³) e os teores de umidade, proteína bruta e extrato etéreo da carne não foram alterados pela substituição do grão de milho pelo de milheto. As características da carne não foram influenciadas pelas predominâncias genéticas, exceto o marmoreio, superior nos animais europeus. A substituição do grão de milho pelo de milheto na dieta de tourinhos não altera a qualidade da carne evidenciando que tourinhos mestiços com predominância genética zebuína, alimentados em confinamento com dietas com elevada proporção de concentrado, apresentam carne com similares características físico-químicas que novilhos inteiros com predominância genética europeia, exceto para o grau de marmoreio que é menor.

MOLETA et al. (2014), avaliaram características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de bovinos não-castrados ou castrados terminados em confinamento durante um período de 116 dias e alimentados com dieta composta por silagem de milho e três níveis de concentrado, composto por farelo de soja, milho grão triturado, sal mineral e calcário calcítico. Os avaliadores observaram que a interação classe sexual vs nível de oferta de concentrado não foi significativa para nenhuma das variáveis estudadas, como também não se verificou efeito dos níveis de concentrado na dieta sobre as mesmas características. Os animais não-castrados apresentaram peso de abate, rendimento de carcaça e peso de carcaça quente superiores aos castrados, embora os

castrados apresentassem melhor acabamento. Os animais não-castrados também apresentaram melhor conformação e maior área de olho de lombo do que os animais castrados resultando em maior percentagem de músculo, porém apresentaram menor grau de marmorização e sua carne ficou mais escura. No entanto não houve diferença na maciez e na suculência, embora os animais castrados terem apresentado carne mais palatável. Apesar dos animais castrados terem apresentado melhores resultados de espessura de gordura e, conseqüentemente melhor grau de acabamento, a terminação de bovinos não-castrados resulta em maior benefício para o sistema de produção.

PACHECO et al. (2014), avaliaram a economicidade da terminação em confinamento de novilhos mestiços zebuínos, recebendo dietas com 40, 60 ou 80% de concentrado (base na matéria seca), através de indicadores financeiros. Constataram que o custo com alimentação volumoso reduziu e, com a alimentação concentrado, outros e oportunidade do capital investido aumentaram com o incremento no nível de concentrado da dieta. Os indicadores financeiros evidenciaram inviabilidade econômica da terminação em confinamento, com menor retorno e maior risco conforme incrementou o nível de concentrado na dieta. Houve concordância entre os valores dos indicadores utilizados, demonstrando sua relevância na tomada de decisão.

Considerações Finais

Após esta revisão, conclui-se que o Brasil além de ter maior rebanho bovino do mundo é o maior exportador. Por estes fatores, devem-se realizar pesquisas e aprimorar as tecnologias para que a qualidade dos produtos oriundos destes animais, aumente, elevando o preço do produto final, tornando um sistema de produção rentável e justo.

É de suma importância a estratégia de se usar o sistema de confinamento em períodos de escassez para garantir ao animal um melhor desempenho nesses períodos e sempre ter oferta de um produto de excelência, com maior rendimento de carcaça e melhor acabamento, porém é necessário ter muita cautela na escolha dos produtos do concentrado pois, dependendo do preço de alguns desses elementos na época, torna-se inviável e pode gerar prejuízos

Os produtores devem garantir uma boa fase de terminação e produzir animais que atendam as exigências dos frigoríficos, assim como os frigoríficos devem as boas

técnicas de abate feitas pelos frigoríficos devem sempre ser levadas em consideração, já que o estresse pré-abate é um dos principais fatores para ocorrência de carnes que não atendem as exigências do consumidor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ABIEC 2014 - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne.

Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/texto.asp?id=8>>. Acesso em: 26/06/2014

ABULARACH, M. L. S.; ROCHA, C. E.; FELÍCIO, P. E. Características de qualidade do contrafilé (m. L. dorsi) de touros jovens da raça nelore. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Vol. 18 n. 2 Campinas, 1998.

ACNB. Raça – A origem. **Associação dos Criadores de Nelore do Brasil**. Disponível em: <<http://www.nelore.org.br/Raca>>. Acesso em: 12/03/2013.

ANUALPEC 2013. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Argos Comunicação FNP, p. 240-244, 2013.

ALVES, D. D. et al. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira** v. 6, n. 3, p. 135-149, 2005.

BONIM, M. N.; FERRAZ, J. B. S. Variabilidade entre linhagens da raça Nelore para produção de carcaças e carne de qualidade. **Beefpoint**. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/melhoramento-genetico/variabilidade-entre-linhagens-da-raca-nelore-para-producao-de-carcacas-e-carne-de-qualidade>>. Acesso em: 27/05/2014.

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.

BRISOLA, M. V. E.; CASTRO, A. M. G. O consumidor de carne bovina do distrito federal – quanto paga e que atributos de valor o fariam pagar mais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 95-125, 2006.

CARDOSO, E. G. Confinamento de bovinos. Curso Suplementação em Pasto e Confinamento de Bovinos **Embrapa Gado de Corte**. Campo Grande, 2000.

Disponível em:<<http://people.ufpr.br/~freitasjaf/artigos/CONFINAMENTO.htm>>
Acesso em 07/11/2013

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, CONAB 2014. Disponível em:
<<http://www.conab.gov.br/>> acesso em: 01/07/2014

CORRÊA, E. S. et al. Sistema semi-intensivo de produção de carne de bovinos nelores no centro oeste do brasil. – Campo Grande : **Embrapa Gado de Corte**, 2000. 49p. (Documentos / Embrapa Gado de Corte, 1995)

COUTINHO FILHO, J. L. V.; PERES, R. M.; JUSTO, C. L. Produção de carne de bovinos contemporâneos, machos e fêmeas, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2043-2049, 2006.

DI MARCO, O. N.; BARCELOS, J. O. J.; COSTA, E. C. **Crescimento de bovinos de corte**. Porto Alegre: UFRGS, 2007. 278P.

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G. R.; SILVA, L. C. O. et al. Pesos ao nascer e à desmama e ganho pré-desmama de Nelore e seus mestiços com Fleckvieh, Chianina, Charolês e Angus. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. Anais. Fortaleza: SBZ, 1996. p.164-165.

FELÍCIO, P.E. de. In: XXXVI Reunião Anual da SBZ, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Rio Grande do Sul: Sociedade Brasileira de Zootecnia. Disponível em: <<http://www.fea.unicamp.br/arquivos/sbz1.pdf>>. Acesso em: 27/05/2014.

FELICIO, P.E. de. Fatores que Influenciam na Qualidade da Carne Bovina. In: A. M. Peixoto; J. C. Moura; V. P. de Faria. (Org.). **Produção de Novilho de Corte**. 1.ed. Piracicaba: FEALQ, 1997, p.79, 1997.

FELÍCIO, P. E. Avaliação da qualidade da carne bovina. In: Simpósio Sobre Produção Intensiva de Gado de Corte, 1998, Campinas. **Anais**. São Paulo: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA), 1998, p.92-99.

FELÍCIO, P. E. Avaliação da qualidade da carne bovina. In: Simpósio Sobre Produção Intensiva de Gado de Corte, 1998, Campinas. **Anais**. São Paulo: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA), 1998, p.92-99.

FELÍCIO, P.E. de. Classificação e Tifipificação de Carcaças Bovinas. In: PIRES, A.V. (editor). **Bovinocultura de corte**, v. II, Piracicaba: FEALQ, 2010, p.1263-1282.

FERNANDES, A. R. M.; A.A.M. SAMPAIO, A. A. M.; HENRIQUE, W.; OLIVEIRA, E. A.; R. R. TULLIO, R. R.; PERECIN, D. Características da carcaça e da carne de bovinos sob diferentes dietas, em confinamento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** vol.60 no.1 Belo Horizonte, 2008.

FREITAS, A. K.; RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; PADUA, J. T.; LAGE, M. E.; MIYAGI, E. S.; SILVA, G. F. R. Características de carcaças de bovinos Nelore inteiros vs castrados em duas idades, terminados em confinamento. **Revista brasileira de zootecnia**, v.37, n.6, p.1055-1062, 2008

GOMIDE, L. A. M; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Ciência e qualidade da carne: fundamentos**. Viçosa: Ed. UFV, 2013. 197p.

IBGE 2014 – Instituto brasileiro de geografia e estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201401_publ_completa.pdf>. Acesso em: 26/06/2014.

IGARASI, M. S.; ARRIGONI, M. B.; HADLICH, J. C.; SILVEIRA, A. C.; MARTINS, C. L.; OLIVEIRA, H. N. Características de carcaça e parâmetros de qualidade de carne de bovinos jovens alimentados com grãos úmidos de milho ou sorgo. In: REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 2008. Minas Gerais/MG. Anais. Minas Gerais: Viçosa, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982008000300018&script=sci_arttext>. Acesso em 26/06/2014.

JORGE, A. M.; FONTES, C. A. A.; FREITAS, J. A.; SOARES, J. E.; RODRIGUES, L. R. R.; RESENDE, F. D.; QUEIROZ, A. C. Rendimento da carcaça e de cortes básicos de bovinos e bubalinos, abatidos em diferentes estádios de maturidade. **Revista brasileira de zootecnia**, v.26, n.5, p. 1048-1054, 1997.

KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; FILHO, D. C. A.; PEROTTONI, J.; MISSIO, R. L.; AMARAL, G. A. Composição Física da Carcaça e Qualidade da Carne de Vacas de Descarte de Diferentes Grupos Genéticos Terminadas em Confinamento com Distintos Pesos. **Revista brasileira de zootecnia**. v.34, n.4, p.1285-1296, 2005.

LIMA, F. P. **Nelore: A força de uma raça**. São Paulo: Associação dos Criadores de Nelore do Brasil, 1989. VIDEO

LOPES, L. R.; COSTA, T. F. P. **Confinamento na prática: sistemas alternativos** . nº 50, CNPGC, 1994, p.1-17.

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

MACEDO, M.C.M. 1995. Pastagens no ecossistema cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: pesquisas para o desenvolvimento sustentável, 1995, Brasília. Anais. Brasília: SBZ, p.28-62.

MACIEL, M. V.; AMARO, L. P. A.; JÚNIOR, D. M. L.; RANGEL, A. H. N.; FREIRE, D. A. Métodos avaliativos das características qualitativas e Organolépticas da carne de ruminantes. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.3, p. 17-24, 2011.

MAGNABOSCO, C. U. et al. Análise Genética de Características Morfológicas em Bovinos da Raça Nelore Utilizando Modelos de Limiar. Poster- Edição 23. **Embrapa Cerrados**. 2005. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/quadro/32>>. Acesso em: 2014.

MILTENBURG, G.A.J.; WENSING, T.H.; SMULDERS, F.J.M. BREUKINK, H. J. Relationship between blood hemoglobin, plasma and tissue iron, muscle heme pigment, and carcass color of veal. *Journal of Animal Science*, v.70, p.2766-2772. 1992.

MOLETA, J. L.; PRADO, I. N.; FUGITA, C. A.; EIRAS, C. E.; CARVALHO, C. B.; PEROTTO, D. Características da carcaça e da carne de bovinos não-castrados ou castrados terminados em confinamento e alimentados com três níveis de concentrado. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 2, p. 1035-1050, 2014.

OLIVEIRA, J. H. F.; MAGNABOSCO, C. U.; BORGES, A. M. S. M. Nelore: Base genética e evolução seletiva no Brasil. Planaltina, DF: Embrapa **Cerrados**, 2002. 54p.

PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; SILVA, J. H. S.; FREITAS, A. K.; ARBOITTE, M. Z.; PÁDUA, J. T. Relação entre componentes do corpo vazio e rendimentos de carcaça de novilhos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v. 7, n. 2, p. 107-113, 2006.

PARMIGIANI, P.; TORRES, R. Para além da rastreabilidade. **Revista Nacional da Carne**, v.33, n.391, p.8-15, 2009.

PEIXOTO, A. M.; HADDAD, C. M.; BOIN, C. BOSE, M. L. V. **O confinamento de bois**. 4. ed. São Paulo: Globo, 172p, 1989.

PEREIRA, A. S. C. **Qualidade de carne de bovinos nelore (*Bos taurus indicus*) suplementados com vitamina E**. Pirassununga, São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-08032004-113334/pt-br.php>>. Acesso em: 26/05/2014.

PEROTO, D.; MOLETA, J. L.; CUBASD, A. C. Características Quantitativas da Carcaça de Bovinos Charolês, Caracu e Cruzamentos Recíprocos Terminados em Confinamento. **Revista brasileira de zootecnia.**, 29(1):117-124, 2000.

PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.S.; SOUZA, H.B.A. et al. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1790-1796, 2009.

PINTO, M. F.; PONSANO, E. H. G.; ALMEIDA, A. P. S. Espessura da lâmina de cisalhamento na avaliação instrumental da textura da carne. **Ciencia Rural**, vol.40 no.6 Santa Maria, 2010.

POLL, H. et al.. **Anuário Brasileiro da Pecuária 2013**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2013. 128 p.

PRADO, C.S.; PÁDUA, J.T.; CORREA, M.P.C. Comparação de diferentes métodos de avaliação da área de olho de lombo e cobertura de gordura em bovinos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v.5, n.3, p.141-149, 2004.

POLIZEL NETO, A.; JORGE, A. M.; MOREIRA, P. S. A.; GOMES, H. F. B.; PINHEIRO, R. S. B.; ANDRADE, E. N. Correlações entre medidas ultra-sônicas e na carcaça de bovinos terminados em pastagem. **Revista brasileira de saúde e produção animal**, v.10, n.1, p.137-145, 2009.

ROÇA, R. O. **Modificações pós-morte da carne**. Universidade Federal de Santa Catarina. 2010. Disponível em: <http://www.enq.ufsc.br/disci/eqa5217/material_didatico/Modificacoes_%20post_%20mortem.pdf>. Acesso em: 28/05/2014.

SAKAMOTO, L. S. **Predição de rendimento de cortes cárneos e teor de gordura a partir de medidas de carcaça obtidas por ultrassonografia**. Nova Odessa - SP, 2012. Disponível em: <<http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1332338444.pdf>>. Acesso em: 25/06/2014.

SAINZ, R. D.; ARAÚJO, F. R. C. Tipificação de carcaças de bovinos e suínos. 2001. Trabalho apresentado no I Congresso Brasileiro de Ciencia e Tecnologia de Carne, São Pedro, SP, 22-25, 2001. Disponível em: <<http://admin.webplus.com.br/public/upload/downloads/CBCTC2001a.pdf>>. Acesso em: 25/06/2014

SANTIAGO, A. A. A raça nelore. **Gado Nelore: 100 anos de seleção**. São Paulo: Ed. dos Criadores, 594p, 1987.

SILVA, R. M. et al., características físico-químicas da carne de Tourinhos zebuínos e europeus alimentados com níveis de grão de milho na dieta. **Cienc. anim. bras.**, Goiânia, v.15, n.1, p. 20-31, 2014.

SOARES, J. C. R. **Avaliação econômica da terminação de bovinos em pastagem irrigada**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/60483/000856991.pdf?sequence=1>> . Acesso em 27/05/2014.

WEDEKIN, V. A. S. P. & AMARAL, A. M. P. Confinamento de bovinos em 1991. **Informações Econômicas**, SP, v. 21, n.9, p. 9-18, 1991.

WHEELER, T. L.; SAVELL, J. 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.

YAMAMOTO, S.M. **Desempenho e características da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagens de resíduos de peixes**. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Campus de Jaboticaba, 2006.