

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**COMPARAÇÃO DE TÉCNICAS DE MENSURAÇÃO DA ÁREA DE
OLHO DE LOMBO PARA ESTIMATIVA DE RENDIMENTO DE
CARCAÇAS DE BOVINOS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS E
CONDIÇÕES SEXUAIS.**

Autora: Chayenne de Brito Silva
Orientador: Prof. Dr. Junio Cesar Martinez

“Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de “BACHAREL EM ZOOTECNIA”

PONTES E LACERDA
JUNHO/2015

Ficha de aprovação

A minha família pelo apoio em todos os momentos possibilitando a realização
deste sonho.

Á Tania Marli Peçanha de Brito, minha mãe;

Á Lucas de Brito Silva e Bruno Navarro de Brito Silva, meus irmãos;

Á Leonildo Alves da Silva (*in memorian*), meu avô.

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por iluminar sempre meu caminho, permitindo que sempre houvesse esperança para superar os obstáculos, que me permitisse concluir mais uma etapa na minha vida.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, instituição que me assegurou o direito de aprender e me tornou uma mulher mais preparada para a vida profissional para exercer a profissão de Bacharel em Zootecnia.

À minha mãe Tania que sempre me motivou e me instruiu a nunca desistir dos meus sonhos, por ter acreditado em mim, sempre me incentivado com palavras carinho e apoio mesmo nos momentos de difíceis.

Aos meus irmãos Lucas e Bruno pelo carinho e paciência, a minha família que eu amo tanto e sempre me receberam com alegria nos momentos que passamos juntos em férias e feriados, minhas tias Marisa, Marilurdes e Terezinha que são como mães para mim, meu Tio Valmir, minhas primas Daniela, Natalia, Michelly e Déborah, a minhas cunhadas Bianca Modesto e Bianca Monesi, aos meus primos Rodrigo e Tulio e Marcos.

Ao longo de tantos anos tive oportunidade de conhecer pessoas maravilhas, amigos que queridos que levarei por toda vida, em especial a turma de 2005/2 pelos logo tempo de convivência e até hoje somos uma turma unida mesmo que todos tenhamos tomado caminhos diferente . Em especial as minhas amigas irmãs Graciana, Francielli, Maysa, Graciela, Talita e Suian, e aos meus amigos Paulo Raphael e Leonardo André.

Agradeço a Mariluci, Jayme, Hugo, João Guilherme e Francielli por terem me dado uma família em Pontes e Lacerda, sempre me ampararam e me ajudaram nos momentos difíceis e nos bons momentos.

Aos tantos amigos que ao longo desta trajetória me proporcionado momentos que jamais serão esquecido, em especial aos que estiveram não apenas nos bons, momentos também ouvindo minhas lamentações durante o desenvolvimento deste trabalho. Nubia, Jarbas, Renata, Débora, Silvia, Rosana, Leandro Takahashi, Vagner, Neto e José Carvalho, vocês sempre vão morar no meu coração.

A professora e amiga Giuliani Zilocchi Miguel pela amizade, por ter me cedido parte do seu experimento para que pudesse realizar este trabalho e por ser membro da minha banca.

Ao professor Junio Cesar Martinez, por ter acreditado em mim, pela dedicação, incentivo me orientar neste trabalho de Conclusão de Curso, serei eternamente grata.

A Patrícia Rafaella da Silva Moura por ter aceitado o convite de participar da minha banca.

A professora Angela Aparecida Fonseca pelo apoio durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu namorado Jhonatan e sua família, que me acolheram e me apoiaram, pelo companheirismo, dedicação sempre me fazendo acreditar que sou capaz.

A todos os professores do Departamento de Zootecnia e muitos que não estão mais presentes neste Campus mas que me mostraram ferramentas necessárias para a construção do conhecimento.

“Só existe dois dias do ano que nada pode ser feito. Um se chama ontem e o outro amanhã, portanto hoje é o dia certo para amar, acreditar, fazer e principalmente viver.”

(Dalai Lama)

RESUMO

Considerando o grande desenvolvimento Indústria de carne brasileira, é importante tomar conhecimento prático auxiliem os produtores ao uso de ferramentas que ajudem a garantir quantidade e qualidade da carne bovina sem perder a eficiência econômica do sistema produtivo, gerando saldos positivos ainda maiores para a balança comercial brasileira. Sendo assim, com este trabalho procurou-se investigar efeitos de grupos genéticos e das condições sexuais de bovinos de corte terminados em confinamento e comparar técnicas de avaliação da área de olho de lombo, por ultrassonografia (*in vivo*) e métodos analisados carcaça (*post mortem*). Os resultados mostram que ao utilizar o ultrassom obtêm-se menor estimativa de área de olho de lombo quando comparada com as demais técnicas empregadas diretamente na carcaça. Entre as técnicas empregadas após o abate dos animais, não houve diferença entre as mesmas. Quando observadas entre as raças e em função a condição sexual não afetaram o emprego das diferentes técnicas.

Palavras-chave: Composição da carcaça. Cruzamento. Métodos de castração. Qualidade da carne.

ABSTRACT

Considering the great development of Brazilian beef industry, it is important to take practical knowledge assist producers to use tools that help ensure quality and quantity of beef without losing the economic efficiency of the production system, generating even greater surpluses for the Brazilian trade balance . Therefore, with this study sought to investigate effects of genetic groups and sexual conditions of beef cattle feedlot and compare valuation techniques of rib eye area, ultrasound (in vivo) and analyzed casting methods (post mortem). The results show that by using ultrasound are obtained lower estimate loin eye area when compared with other techniques employed directly in the housing Among the techniques used after slaughter of the animals, there was no difference between them. When observed between races and due to sexual condition did not affect the use of different techniques

Keywords: Carcass composition. Castration methods. Intersection. Meat quality.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 Produção de carne no Brasil	12
2.2 Área de olho de lombo	13
2.3 Métodos de mensuração de área de olho de lombo.	14
2.3.1 Método do quadradinho	14
2.3.2 Método da transcrição em folha transparente.....	15
2.3.3 Método do ultrassom.....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 Local e Área	17
3.2 Animais experimentais e manejo da pastagem no período de recria	17
3.3 Fase experimental e tratamentos	18
3.4 Mensurações da Área de Olho de Lombo (AOL).....	20
3.4.1 Laboratório (AOLL).....	20
3.4.1 Quadradinho (AOLQ).....	21
3.4.3 Frigorífico (AOLF).	22
3.4.4 Ultrassom (AOLU).....	22
3.5 Delineamento estatístico	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Transformações intensas marcaram a pecuária de corte brasileira na última década, resultantes principalmente da aplicação de técnicas modernas de produção, melhoramento genético e da estabilização na economia, as quais permitiram ao setor ganhos extraordinários de volume e produtividade e foram determinantes para colocar o Brasil em condição de destaque como um grande produtor de carne bovina (PAZDIORA et al., 2014). Com isto, a pecuária de corte é uma atividade de grande importância social e econômica para o país. Com o maior rebanho comercial do mundo, o Brasil é o maior exportador de carne e ainda tem grande potencial para crescer na pecuária de corte tanto pela grande área territorial como pelo incremento na produtividade (MAPA 2014).

A bovinocultura de corte no Brasil é composta, em sua maioria, por bovinos de raças zebuínas - cerca de 80% do rebanho que podem ser puros ou cruzados. Normalmente, as raças de zebuínos puros têm sido cruzadas com raças europeias britânicas ou continentais a fim de obter heterose, melhorando o desempenho e a qualidade da carcaça e da carne (PEROBELLI et al., 1995; RESTLE et al., 2001).

Atualmente, a produção de carne bovina em muitos países implica na castração física dos bovinos destinados ao abate, visando a redução do comportamento sexual, da agressividade além da melhoria na qualidade da carne que pode ser representada, principalmente, pelo maior grau de acabamento da carcaça, cumprindo as exigências da indústria frigorífica, que preconiza deposição mínima de 3 mm de gordura de cobertura na carcaça para proteção contra os efeitos nocivos do resfriamento (RESTLE, 2001).

A castração, apesar de ser difundida como prática facilitadora de manejo e necessária para melhor comercialização junto aos frigoríficos promovem perdas econômicas, verificadas principalmente, quando se compara o desempenho dos castrados em relação aos inteiros (SEIDEMAN et.al., 1982).

A castração cirúrgica pode causar uma série de transtornos, como problemas de manejo relacionados a curativos pós-cirúrgicos, perda de peso decorrentes da realização deste procedimento e a interferência de algumas correntes que julgam esta prática de ética questionável (ROULT; LAY JR; MARCHANT-FORTE, 2011; COETZEE; NUSTCH; BARBUR; BRADBURN, 2010; COETZEE; GERINH; TARUS-SANG; ANDERSON, 2010; BONEEA A; EIRNGHT 1995).

A supressão imunológica da produção de hormônio sexual evita os comportamentos e as características indesejadas (HUXSOLL; PRICE; ADAMS; 2013). A supressão imunológica da produção de hormônio sexual evita os comportamentos e as características indesejadas

(HUXSOLL; PRICE; ADAMS; 2013). Para conseguir essa imunização existe no mercado a vacina Bopriva[®] (Zoetis) que pode ser utilizada como uma alternativa à castração cirúrgica compatível com o bem-estar animal.

È importante ressaltar que a imunocastração não tem nenhuma atividade hormonal ou química e sim é uma vacina.

A vacina anti-GnRF (fator liberador das gonadotropinas) que estimula a produção de anticorpos que neutralizam o fator GnRF, inibe temporariamente a liberação dos hormônios sexuais masculinos. Essa técnica proporciona um efeito positivo nas características de carcaça e qualidade da carne dos bovinos.

A avaliação da espessura de gordura subcutânea e da área de olho de lombo (AOL), cuja medida é feita entre a 12^a e 13^a costelas, tem sido utilizada como indicadores da composição da carcaça (LUCHIARI FILHO, 2000). De acordo com Ribeiro et.al (2002), a AOL está diretamente relacionada à quantidade de músculos da carcaça.

Nos últimos anos tem se buscado alternativas, além das técnicas já utilizadas para avaliação da AOL, que permitam a realização da avaliação da composição da carcaça nos animais vivos. Assim, a ultrassonografia tem se tornado uma ferramenta importante no auxílio no desenvolvimento de sistemas de comercialização baseado em valores objetivos, e também para estimular a produção de carcaças que atendam à demanda de mercado. (PERKINS et al., 1992).

Levando-se em consideração que a cadeia produtiva da carne bovina emprega sete milhões de pessoas de forma direta no Brasil, é preciso gerar tecnologias e conhecimentos para garantir quantidade e qualidade da carne bovina sem perder a eficiência econômica do sistema produtivo, gerando saldos positivos ainda maiores para a balança comercial brasileira. Sendo assim, com este trabalho procurou-se investigar efeitos de grupos genéticos e da condição sexual de bovinos de corte terminados em confinamento e comparar métodos de avaliação da área de olho de lombo, por ultrassonografia (*in vivo*) e na carcaça (*post mortem*).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Produção de carne no Brasil

O Brasil lidera o ranking de maior exportador de carne bovina do mundo desde 2008 e as estatísticas mostram crescimento também para os próximos anos. A exportação de carne bovina crescerá a 2,15% ao ano, enquanto a carne de aves a 3,64% (MAPA, 2014). Cerca de 80% do rebanho nacional é constituído por animais da raça zebuína (*Bos tauros indicus*) e 20% de raças taurina (*Bos tauros taurus*), isso se confere principalmente pela rusticidade dos zebuínos, em especial a raça.

A raça, o sexo, a condição sexual, o tipo do animal, o sistema de produção e a variabilidade genética individual, influenciam diretamente na quantidade de carne limpa, refletindo na quantidade total de tecidos da carcaça que serão comercializados, evidenciando-se a preocupação em desenvolver métodos que sejam eficientes de baixo custo e aplicáveis, reduzindo o tempo necessário para uma determinação mais objetiva e detalhada. (TAROUÇO, 2004)

No Brasil, a partir da década de 90, em várias propriedades foram adotados o cruzamento entre animais *Bos taurus indicus* e *Bos taurus taurus*, baseado na estratégia de explorar a variabilidade genética dos animais (LOPES, 2010).

Em busca de melhores índices e de aumento na produtividade na pecuária de corte, já há algumas décadas busca-se explorar a heterose do cruzamento e aliar os índices produtivos de raças taurinas com a rusticidade das raças zebuínas (VAZ et. al., 2002).

Diferenças genéticas podem ser observadas na composição da carcaça porque algumas raças começam a depositar gordura mais precocemente que outras. A taxa de deposição de gordura pode diferir entre raças, mas a maior diferença é observada é com relação ao período de estabelecimento da fase de acabamento (LOPES, 2010).

Segundo Perotto et al. (2000), a carcaça do animal cruzado pode ser otimizada pela combinação das características superiores das raças paternas, ou seja, a partir de cruzamentos entre raças, os pecuaristas podem manipular importantes características, como grau de acabamento, em função de peso de abate, percentagem de cortes nobres e padrão de deposição de gordura.

Apesar da utilização de animais inteiros para o abate trazer benefícios para o produtor, devido a maior velocidade de crescimento destes em relação aos castrados, ainda restam dúvidas com relação a carcaças de animais mantidos inteiros (RESTLE et al., 2000).

O grau de acabamento é importante para evitar o encurtamento pelo frio da carcaça, enquanto que a gordura intramuscular garante mais suculência à carne (BRIDI E CONSTANTINO, 2010).

O conhecimento e o desenvolvimento de técnicas que auxiliem na avaliação de a indústria de carne, podem maximizar a produção diminuindo os custos aumentando a lucratividade. Estudos realizados para avaliação de área de lombo apontam que quando maior a AOL maior será o rendimento da carcaça (YOKOO et al., 2009)

. O método tradicional utilizado no Brasil para a obtenção da AOL tem sido realizado com o auxílio de um gabarito plástico quadriculado, com papel vegetal ou ultrassonografia (RIBEIRO. *et al.*, 2002; ROMA JÚNIOR, 2004; PINHEIRO, 2007)

As medidas realizadas na carcaça permitem comparações entre tipos raciais, peso e idades de abate, sistemas de alimentação e, também, o estabelecimento de correlações com outras medidas como os tecidos constituintes da carcaça, possibilitando a estimação de suas características físicas (SILVA & PIRES, 2000) .

. A pecuária de corte brasileira tem se destacado pelo grande volume de carne produzida e desempenha papel fundamental na pauta de exportação. O setor de carnes brasileiro, apesar de ainda não incorporar todas as novas tecnologias destaca-se pelo grande volume de carne produzida e desempenha papel fundamental na pauta de exportação tem evoluído com aumento da produtividade do rebanho e modernização das empresas rurais (YOKOO, 2009).

2.2 Área de olho de lombo

Devido às exigências do mercado, o pecuarista deve dar atenção especial a qualidade do seu produto, porque este aspecto irá permitir o sucesso na atividade de produção de bovinos de corte. A qualidade da carcaça deve ser uma prioridade, uma vez que este importante fator é também determinante da qualidade do rebanho. A área de olho de lombo é medida através da seção transversal do músculo *logissimus dorsi* entre a 12° e 13° costelas e a espessura de gordura de cobertura, medida nesse meio ponto, podem ser associados às medidas de comprimento e de peso da carcaça quente ou fria, podendo estabelecer equações de previsão de rendimento de carne aproveitável (RODRIGUES et.al, 2004).

De acordo com Bergen et al, (1996), o monitoramento das características de carcaça tais como a Área de olho de lombo e a Espessura de gordura auxiliam na escolha de animais a serem abatidos com o mínimo de cobertura de gordura exigido pelos frigoríficos e também é

uma ferramenta para o melhoramento genético utilizado para a seleção desses animais a serem abatidos.

Em busca de uma metodologia simples e barata, que pudesse estimar com precisão a composição da carcaça de bovinos, Hankins e Howe (1946) a partir da dissecação completa de 84 animais de raças europeias britânicas propuseram o uso do corte das 9^o; 10^o e 11^o costelas (secção HH) que separa fisicamente músculo, gordura e ossos, evitando assim, maior depreciação da carcaça e permitindo boa estimativa da composição da mesma. Neste sentido, retira-se uma amostra entre a 9^a, 10^a e 11^a costela, após 24 horas de resfriamento. Pesa-se o corte inteiro e realiza a separação visual, com o auxílio de um bisturi, do músculo, da gordura e dos ossos, que são pesados separados para a realização dos cálculos de porcentagem de cada componente.

Segundo Jorge et.al (1997), a maior área de olho de lombo será o rendimento da carcaça, sendo a área de olho de lombo (AOL) e a espessura de gordura ou espessura de gordura subcutânea, algumas das mensurações realizadas em carcaças, para tornarem os sistemas de classificação menos subjetivos.

Prado et al. (2004), observa que para escolher uma metodologia apropriada para a avaliação da AOL e da EG é necessário verificar algumas exigências preliminares como: viabilidade, facilidade de aplicação principalmente para a avaliação da carcaça no abatedouro, baixo custo, velocidade de determinação e precisão, nesta fase são utilizados sistemas computadorizados com intuito de reduzir os erros ou diferenças ocasionados pelos operadores, os mesmos são de suma importância pois satisfazem de forma eficiente e eficaz as necessidades da indústria e do mercado de carne bovina.

2.3 Métodos de mensuração de área de olho de lombo.

2.3.1 Método do quadradinho

Para Cunha (2002) a relação entre a área de olho-de-lombo e o peso da carcaça é usada pelo sistema de classificação por rendimento visando estimar as diferenças em rendimento causadas pela musculosidade de determinada carcaça. Para área de olho-de-lombo valor de 78 cm² ou acima é de excelente tamanho (OLIVEIRA, 1993).

De acordo com Cezar (2007) a área de olho de lombo pode ser medida através de um gabarito plástico milímetro específico para isso, onde cada quadriculo da grade mede 1mm x 1mm e, portando, uma área de 1mm² (CESAR, 2007).

De acordo com Costa et al. (2012) podem ser utilizadas várias técnicas para a determinação de área de olho de lombo através do traçado do contorno do músculo em folha plástica de transparência e caneta apropriada, tais como:

Método Grade: Tendo a medida obtida pela adição de todos os quadrados encontrados dentro do perímetro de seguimento do olho de lombo, consistindo na utilização de uma grade plástica quadriculada, onde o quadrado mede 10 mm x 10 mm, obtendo uma área de 1 cm² com o um ponto no seu centro;

Método Grade-UNESP: que corresponde a uma grade quadriculada, onde cada quadrado apresenta 0,25 cm² de área com um ponto no seu centro. Colocando a grade sobre a imagem da AOL, a obtenção da área é realizada do mesmo modo que o Método Grade, descrito anteriormente, ao obter o somatório de quadrados, este valor deve ser multiplicado por 0,25 (Yáñez et al., 2006);

Método geométrico utiliza uma régua onde são traçadas duas retas, medindo a distância máxima do músculo a partir da linha medial à extremidade lateral dos longíssimos torácicos e lombares e à profundidade (Yáñez et al., 2006).

2.3.2 Método da transcrição em folha transparente

Para arquivar e registrar a AOL, segundo Cezar e Wandrick (2007), coloca-se sobre a superfície da secção retirada entre a 12^o e 13^o costela uma película transparente plástica, na qual se traça com caneta própria o contorno do músculo para posterior medição da AOL a qual após traçada em filme plástico, as imagens podem ser digitalizadas e usadas no Software especializado, para serem mensuradas as áreas e larguras maiores e menores.

2.3.3 Método do ultrassom

Acompanhando a evolução mundial, o comércio de carne bovina não seria diferente, o uso de novas tecnologias tem sido aplicado também na pecuária. O aumento na produção na comercialização e consumo de carne bovina de maior qualidade, tem aberto portas para utilização de instrumentos de alta tecnologia, que permitem avaliações mais precisas e impossíveis de serem obtidas por inspeção visual ou apalpação animal (Miller, 2001). Neste sentido a utilização da tecnologia de ultrassonografia em tempo real, para estimar a composição da carcaça *in vivo* em bovinos, não é recente, desenvolveram-se nos Estados

Unidos na década de 50 e no Brasil, os primeiros estudos com bovinos de corte, porém foram divulgados apenas na década de 90 (Tarouco et al., 2005).

A ultrassonografia começou a ser trabalhada em gado de corte na década de 50, pelo Dr. James Stouffer de Cornell University. Na época, os aparelhos eram primitivos, as medições eram difíceis, e os resultados não muito satisfatórios, tendo mudança significativa nos 1980's, onde o *Real-Time ultra-som*, com um número maior de cristais dispostos linearmente, possibilitaram a geração e a recepção de sinais com maior rapidez (SAINZ E ARAUJO, 2002).

Observa-se que ao longo dos anos a medição da AOL vem passando por transformações, as quais acompanham o desenvolvimento tecnológico, aprimorando suas técnicas e utilizando a tecnologia para obterem maior eficiência e eficácia, buscando cada vez mais desenvolver técnicas que diminuam o tempo e aumentem a produtividade.

No Brasil, a partir de 1993, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), através do Departamento de Avaliação e Reprodução Animal do Instituto de Zootecnia – IZ, iniciou estudos utilizando ultrassonografia em bovinos e ovinos com o objetivo de estimar a composição corporal dos animais, mensurando a área de olho de lombo e a espessura de gordura em um rebanho da raça Canchim e em ovinos da raça Ile de France. Atualmente esta técnica vem sendo utilizada em bovinos de várias raças para estimar valores do mérito genético da carcaça. (TAROUCO, 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e Área

O crescimento dos animais, fase que antecede o confinamento, está descrita em detalhes para esclarecer o entendimento sobre os procedimentos de manejo a que os animais foram submetidos até chegar à fase de terminação, período ao qual o projeto faz referência e propõe estudar.

A parte experimental de campo foi conduzida na Unidade de Pesquisa do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana (PRDTA – Alta Mogiana), em Colina/SP, órgão da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

Os piquetes que constituíam a área de pastagem eram formados por *Brachiaria brizantha* v. Marandu, num espaço de aproximadamente 20,8 hectares subdividido em 6 piquetes com 3,46 ha cada, nos quais foram distribuídos os tratamentos ao acaso. Em cada piquete havia bebedouro e cochos para suplemento ou saleiro. Os piquetes foram vedados na segunda quinzena de março de 2011 logo após a adubação nitrogenada na quantidade de 50 kg de N/ha. No final de julho de 2011, os animais foram colocados na área e, após pesagem, deram início à fase de adaptação e posteriormente à primeira fase do experimento.

3.2 Animais experimentais e manejo da pastagem no período de recria

Foram utilizados 60 animais sendo 30 Nelores puros e 30 cruzados ($\frac{1}{2}$ nelore, $\frac{1}{2}$ angus), desmamados aos 8 meses com peso médio de 200 kg. Os animais foram pesados, sorteados nos tratamentos e marcados a fogo na perna, recebendo vermífugos e anti-parasitários.

Os animais foram mantidos em pastagem com suplementação proteica energética a 0,5% do peso vivo, por aproximadamente 5 meses, durante o período seco (final de julho a novembro de 2011). Nesta época, com peso médio esperado de 240 kg, foram submetidos à etapa considerada como estação das águas. Neste período, permaneceram por 5 meses (dezembro a maio de 2012) mantidos na mesma pastagem com suplementação proteica energética a 0,25% do peso vivo (PV), esperando-se, ao final desta estação, um peso médio de 380 Kg. Os animais foram pesados a cada 35 dias, ao final de cada ciclo de pastejo, em ambos os períodos.

Outros animais, de mesma origem e manejo, foram utilizados como animais de ajuste de carga nos piquetes (animais reservas) na estação das águas.

3.3 Fase experimental e tratamentos

Os animais iniciaram a fase de terminação após o período das águas, em confinamento, composto de 60 baias individuais de 10 m² cada e serão abatidos à medida que atingirem (6mm de espessura de gordura subcutânea) ou 520 kg de peso vivo.

Figura 1-Instalações do confinamento experimental de Colina/SP (Vista externa).



Figura 2- Instalações do confinamento experimental de Colina/SP (vista interna).



Os bovinos foram subdivididos aleatoriamente em 3 tratamentos compostos de 20 animais cada. No tratamento 1, os animais foram imunocastrados antes da entrada no confinamento; no tratamento 2, os animais foram castrados cirurgicamente e no tratamento 3, considerados grupo controle, os animais permanecerão inteiros.

Os animais foram confinados entre maio a setembro de 2012 por um período de 100 a 120 dias, sendo abatidos entre a primeira e a segunda quinzena de setembro, conforme o desempenho em confinamento. Para controle do desenvolvimento ponderal, os animais foram pesados no início e final do período experimental, bem como a cada 21 dias, após jejum prévio de sólidos de 18 horas.

A dieta experimental foi formulada conforme o NRC (1996) para atender às exigências de manutenção e ganho de 1,5 kg de peso vivo por dia, sendo que a utilização dos ingredientes (milho, polpa cítrica peletizada, sorgo, farelo de soja, farelo de algodão, ureia e sal mineral) foi em função da disponibilidade e custo em vigor à época.

Tabela1 – Composição da Dieta

Ingredientes (%)	Adaptação	Final
Milho	35,00	35,00
Sorgo	15,00	19,00
Polpa cítrica	30,00	30,00
Farelo de Algodão	8,40	6,00
Levedura	3,00	1,50
Farelo de amendoim	4,00	4,00
Ureia	1,00	1,00
Optingen	0,50	0,50
Núcleo mineral vitamínico	3,00	3,00
Composição do concentrado (%)	Adaptação	Final
MS	85,45	85,27
PB	17,07	15,27
EE	2,91	2,71
MM	3,83	3,52
FDN	26,51	17,31
FDA	15,24	9,26

A alimentação foi fornecida *ad libitum* duas vezes ao dia às 9:00 e 16:00 horas. A oferta de alimento foi 10% superior ao consumo voluntário, sendo o ajuste efetuado diariamente através da pesagem da quantidade ofertada e sobras do dia anterior.

Quando atingiram o peso preestabelecido, os animais foram abatidos nas instalações do Frigorífico Minerva, situado no Município de Barretos, Estado de São Paulo, distante 25 km do Pólo Regional de Colina (APTA).

Antes do embarque para o frigorífico, os animais foram pesados após jejum prévio de sólidos de 18 horas. Após o abate, as carcaças foram identificadas, lavadas, divididas em duas metades iguais, efetuada a retirada e posterior pesagem da gordura renal, pélvica e inguinal. Após esta etapa, foram colhidos os dados relativos ao acabamento e conformação obtidos através do sistema de tipificação eletrônico do frigorífico. Posteriormente, as carcaças foram levadas ao resfriamento por 24 horas em câmara a 2°C. Após o resfriamento, as meias-carcaças foram retiradas da câmara fria e pesadas novamente.

3.4 Mensurações da Área de Olho de Lombo (AOL).

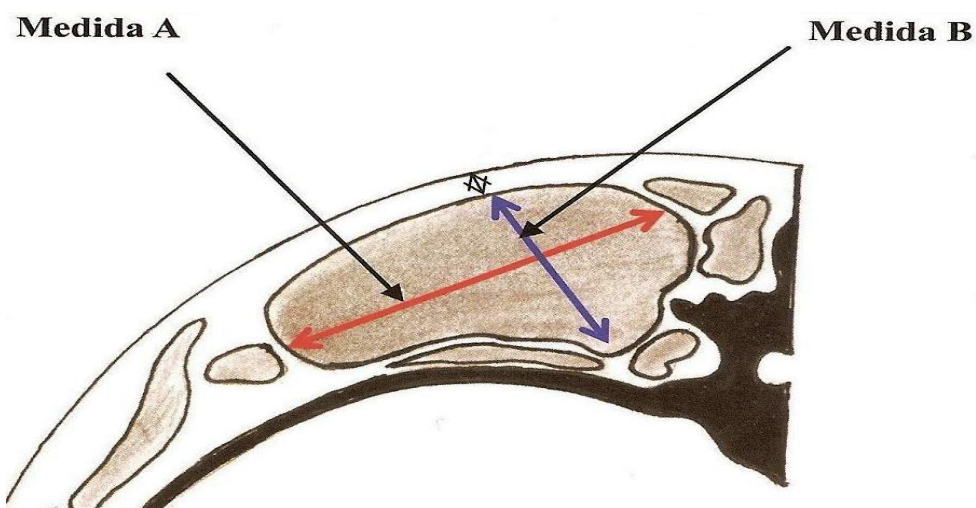
3.4.1 Laboratório (AOLL).

A medida da área de olho de lombo foi realizada no músculo *Longissimus dorsi*, na segunda seção, correspondente à 12ª e 13ª costelas, através de traçado a mão livre em papel vegetal para posterior avaliação em Mesa Digitalizadora modelo MDD 1812 (DIGICOM) (Figura 2). As imagens foram analisadas pelo programa SPLAN – Sistema de Planimetria Digitalizadora – (CINAG, Botucatu) no Laboratório de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento do Departamento de Engenharia Rural - FCA, Unesp – Botucatu. A figura 2 é correspondente a amostra da região onde foram realizadas as medidas de AOL e EGS

Figura 2 - Mesa Digitalizadora modelo MDD 1812 (DIGICOM).



Figura 3 - Músculo Longissimus dorsi: A) comprimento, B) profundidade



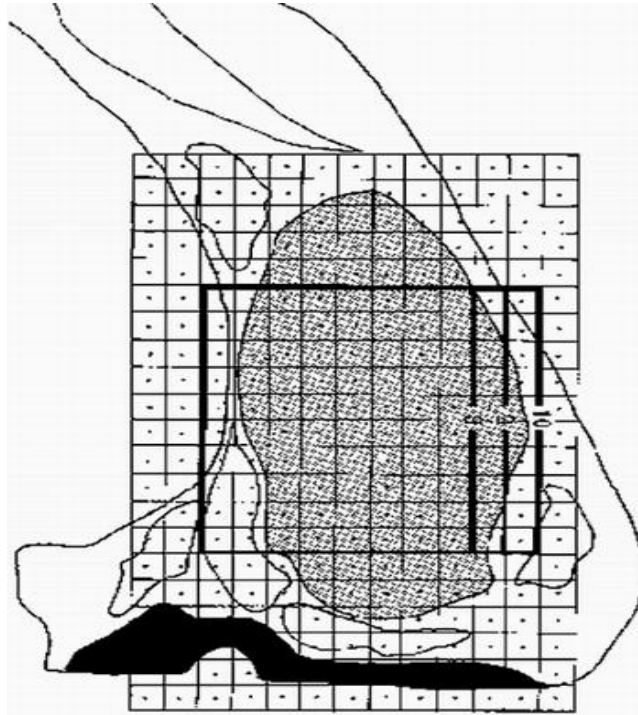
Fonte: Adaptado de Yanez et.al (2006)

3.4.1 Quadradinho (AOLQ).

Após 24 horas de resfriamento os animais foram desossados retirando as secções de contra filé para análises. correspondente a 12º e 13º costela ajustando a folha quadriculada

1mm x 1mm da área de olho de lombo contando-se os quadradinhos, onde cada dois quadradinhos preenchidos pela metade foram contabilizados como um inteiro. Figura 4.

Figura 4. Método de avaliação de área de olho de lombo do quadradinho.



Fonte: Adaptado de Cunha, 2002.

3.4.3 Frigorífico (AOLF).

No frigorífico as amostras foram mensuradas com método da folha de papel vegetal onde as amostras foram desenhadas e arquivadas para serem submetidas ao programa de leitura em Mesa Digitalizadora modelo MDD 1812 (DIGICOM) (Figura 2). As imagens foram analisadas pelo programa SPLAN – Sistema de Planimetria Digitalizadora – (CINAG, Botucatu) no Laboratório de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento do Departamento de Engenharia Rural - FCA, Unesp – Botucatu

3.4.4 Ultrassom (AOLU).

As medidas de ultrassom foram realizadas ainda no Campo experimental durante a ultima pesagem dos animais sobre o musculo *longissimus dorsi*. Foi utilizado o equipamento de ultrassografia. As imagens obtidas foram gravadas e analisadas posteriormente.

3.5 Delineamento estatístico.

O delineamento experimental inteiramente casualizado em arranjo fatorial de 2x3, sendo duas raças (nelore e cruzado) e três condições sexuais (inteiro, castrado cirurgicamente e imunizado com vacina). Cada animal foi utilizado como uma unidade experimental (repetição). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento de Modelos Lineares Gerais (Proc GLM - *General Linear Models Procedures*). As médias foram ajustadas pelo método dos Quadrados Mínimos (LSMEANS – *Least Squares Means*) comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram efetuadas utilizando o programa SAS 8.0 (1999).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os dados de área de olho de lombo (AOL) em função das técnicas utilizadas para a mensuração.

Tabela 2 - Mensurações de área de olho de lombo em resposta a diferentes técnicas. (cm²)

Técnica	Área de olho de lombo
AOLU ¹	75,33a
AOLF ²	80,81b
AOLQ ³	81,17b
AOLL ⁴	83,20b

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

¹Área de olho de lombo ultrassom; ² Área de olho de lombo frigorífico; ³ Área de olho de lombo quadrado; ⁴ Área de olho de lombo laboratório.

Ao se analisar o efeito das técnicas de avaliação de AOL, independentemente de raça ou condição sexual dos bovinos, observou-se efeito estatístico ($P < 0,05$) entre os procedimentos, sendo que a mensuração realizada com o emprego do aparelho de ultrassom diferiu de todas as demais metodologias, sendo também o procedimento que apresentou a menor área de olho de lombo (75,33 cm²). Provavelmente as técnicas AOLF, AOLQ E AOLL não diferiram estatisticamente pelo fato de que foram realizadas pelos mesmos avaliadores e o número de amostras do presente trabalho terem sido relativamente pequenos ($n=10$ para cada grupamento sexual). Por outro lado, a técnica do AOLU foi empregada com o animal ainda vivo e preso em tronco de contenção, sendo, portanto uma rotina de estimativa de composição da carcaça bastante distinta das demais metodologias de análise.

Já foi bem postulado na literatura que os erros na obtenção das medidas da área de olho de lombo por ultrassonografia ocorrem durante a aquisição das imagens como na sua mensuração (HASSEN et al., 1998). Segundo Mercadante et. al. (2010), erros de mensuração das imagens de ultrassom podem ocorrer pela maneira como técnico posiciona o cursor na estrutura anatômica do animal e, ainda, pode variar conforme o operador. As estruturas ecogênicas que dividem os tecidos têm, frequentemente, dimensões variáveis, o que pode causar diferenças no momento da interpretação das imagens e consequentemente nos resultados obtidos.

De acordo com Perkins (1992), fatores como a limitação tecnológica, a habilidade do técnico, o nível de gordura presente no músculo, o sexo e a idade do animal, mudanças nas características dos tecidos *post morte*, a remoção da gordura junto com o couro e o

deslocamento dos músculos em relação ao esqueleto, são os principais fatores que interferem na acurácia das medidas feitas com o ultrassom das daquelas feitas diretamente na carcaça.

Polizel et al. (2009), em estudo com bovinos castrados, Nelore e F1 Brangus × Nelore comparando os métodos de ultrassom e plástico transparente obtiveram resultados para área de olho de lombo mensurada por meio do ultrassom (64,42 cm²) e na carcaça (65,37 cm²) sendo esses muito similares, neste estudo foi encontrada correlação positiva, porém não-significativa ($P>0,05$) entre a AOLU e AOLC.

Bastos et al. (2002) trabalhando com animais castrados das raças Nelore e ½ Nelore ½ x Red Angus observaram valores relativamente menores obtidos pelo ultrassom quando comparados aos métodos de mensuração diretos na carcaça,. concluindo que pode ocorrer grande variação quanto ao posicionamento do transdutor, problemas na limpeza do local de tomada da imagem, interpretação da imagem obtida pelo técnico e mudanças na configuração dos diferentes tecidos decorrentes do *rigor mortis*.

As medidas de AOLL, AOLF E AOLQ, são técnicas que avaliam as amostras de área de olho de lombo diretamente na carcaça, quando comparamos as mesmas elas não apresentaram diferença estatística ($P<0,05$), isso porque são realizadas pelos mesmos avaliadores, oque difere é o ambiente onde foram feitas. As amostras AOLF foram medidas no frigorífico durante o expediente, no ritmo mais acelerado comparado com as mostras de AOLL que foram analisadas no laboratório com mais tranquilidade sem pressa, enquanto as amostras de AOLQ são mensuradas no papel quadriculado onde dois quadradinhos incompletos se contam um, sendo então uma estimativa. Estes fatores influenciem nas medidas causando pequenas alterações nas médias porem não se diferenciando entre si.

Na Tabela 3 estão apresentadas médias de área de olho de lombo obtida por meio de diferentes técnicas, em função das raças Nelore e meio sangue Nelore vs Aberdeen Angus.

Tabela 3 - Variação da área de olho de lombo dentro das raças (cm³)

Métodos de avaliação	Raça		Media	EPM	Pr (t)
	Cruzado	Nelore			
AOLU ¹	80,72b	69,85a	75,28	1,08	<0,001
AOLF ²	90,67b	75,48a	83,07	1,53	<0,001
AOLQ ³	86,50b	74,94a	80,72	1,60	<0,001
AOLL ⁴	88,40b	73,69a	81,04	1,61	<0,001
Media	86,57	73,46			

Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

¹Área de olho de lombo ultrassom; ² Área de olho de lombo frigorifico; ³ Área de olho de lombo quadradinho; ⁴ Área de olho de lombo laboratório

Os resultados contidos na Tabela 3 indicaram um efeito significativo do grupamento genético ($P < 0,01$), uma vez que os animais Cruzados apresentaram médias de AOL superiores aos animais Nelores, independentemente da técnica utilizada para as estimativas de composição da carcaça. Essa diferença pode ter sido obtida pelo fato de os animais Nelores terem a terminação mais tardia, sendo assim, consequentemente os animais cruzados foram abatidos com peso final mais elevado.

Magnabosco et al (2006), compararam o rendimento de carcaça de animais da raça Nelore e cruzados e observaram que os animais meio sangue Angus apresentaram maior área de olho de lombo, grau de acabamento, gordura subcutânea e escore de marmoreio em relação os animais zebuínos, produzindo carcaças mais pesadas, melhor terminadas, e com carne de maior qualidade que o zebuíno puro. Isto provavelmente se deve em parte ao potencial genético inerente ao Aberdeen Angus, com uma grande contribuição do efeito da heterose.

Ao avaliar o efeito de área de olho de lombo diretamente na carcaça pelo método do quadrado Prado et al, (2004) ao trabalharem com animais Nelore (N), Brangus (BR), $\frac{1}{2}$ Canchim $\frac{1}{2}$ Nelore (CN) e $\frac{1}{2}$ Limousin $\frac{1}{2}$ Nelore (LN) observaram que grupo LN apresentou a maior média ($74,29 \text{ cm}^2$), seguido pelos grupos CN ($63,29 \text{ cm}^2$) e BR ($60,58 \text{ cm}^2$), sendo que o grupo N apresentou a menor média ($53,16 \text{ cm}^2$), diferenciando-se significativamente ($P < 0,01$) Quando a medição foi feita por ultrasson, esse efeito não foi significativo ($P > 0,05$), relatando que os animais mestiços de raças europeias quando comparados aos Nelores apresentaram médias superiores em reflexo do maior peso da carcaça dos animais meio sangue..

Pereira et al (2006) realizando trabalhos com animais das raças Limousin, Nelore x Alberdeen Angus e Nelore obteve maior proporção para Limousin que apresentaram maior AOL ($80,3 \text{ cm}^2$) seguidos por Nelore x Alberdeen Angus ($73,1 \text{ cm}^2$) e Nelore ($63,8 \text{ cm}^3$). De acordo com o autor os maiores valores de AOL nos animais mestiços oriundos de zebuínos e europeus verificam maior taxa de crescimento e melhor aproveitamento dos alimentos em animais com maior percentagem de sangue europeu, comprovando efeito positivo do cruzamento sobre o aumento da musculabilidade,

Estudo realizado por Bianchini et al (2008), com animais das raças Nelore, Simental, Simbrasil e $\frac{1}{2}$ Simental x Nelore confirmaram que os Nelores ($67,81 \text{ cm}^2$) apresentam os menores valores dentre os grupos genéticos AOL ($P < 0,05$) em relação ao Simbrasil ($79,54 \text{ cm}^2$), Simental ($76,64 \text{ cm}^2$) e ao Simental x Nelore ($69,99 \text{ cm}^2$), concluindo que os animais puros e cruzados apresentam variações dependentes do seu tamanho e maturidade quanto a

composição e produção de carcaça sendo que os da raça Nelore por possuírem menor precocidade para crescimento muscular, necessitam de maior tempo em confinamento para atingirem peso semelhante aos animais cruzados.

Na Tabela 4 estão apresentadas médias de área de olho de lombo obtida por meio de diferentes técnicas, em função das condições sexuais dos animais sendo esses castrados, imunocastrados e inteiros.

Tabela 4 - Variação da área de olho de lombo na condição sexual (cm²).

Tipos de avaliação	Condição sexual			Media	EPM	Pr (t)
	Castrado	Imunocastrado	Inteiro			
AOLU ¹	73,35a	74,61ab	78,07b	75,34	1,33	0,036
AOLF ²	81,09a	83,37a	85,05a	83,44	1,88	0,300
AOLQ ³	77,34a	81,01a	83,91a	80,75	1,96	0,560
AOLL ⁴	79,05 ^a	80,75a	83,60a	80,17	1,97	0,230
Media	77,91	79,95	82,65			

Médias seguidas de mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

¹ Área de olho de lombo ultrassom; ² Área de olho de lombo frigorífico; ³ Área de olho de lombo quadrado; ⁴ Área de olho de lombo laboratório

Conforme demonstrado, pode-se observar que houve diferença estatística ($P=0,036$) somente quando se empregou a técnica do ultrassom. A explicação mais plausível para este comportamento certamente é a supracitada com relação à Tabela 2. Entretanto, quando agrupamos os animais de ambos os grupos genéticos para analisar somente o efeito da condição sexual, o processo de castração não afetou significativamente as medidas de área de olho de lombo ($P<0,005$) em relação aos animais inteiros. Entretanto podemos observar que estatisticamente os animais inteiros possuem médias superiores (82,65cm²) quando comparados aos animais castrados, quer seja por vacina (79,95 cm²) ou cirurgicamente (77,91 cm²).

As carcaças de animais inteiros tendem a ser mais musculosas que a de animais castrados, porém os animais castrados apresentam carcaças com melhor acabamento isso pode acontecer por influencia positiva que o hormônio testosterona exerce sobre o crescimento muscular do animal consequentemente propicia melhor desempenho de animais inteiros levando em consideração que os processos de castração e imunocastração afetam a função testicular diminuindo acentuadamente as de crescimento do animal.(ANDERSON, 2007.)

De acordo com Vitorri et al (2007) a condição sexual dos animais é um dos fatores determinantes da composição do ganho de peso, devido às influências da ação hormonal

(testosterona) sendo assim os bovinos não-castrados produzem mais proteína por unidade de energia digestível do que os castrados. e não há o comprometimento do bem-estar animal com o processo da castração.

Ao avaliar AOL de animais inteiros e imunocastrados, Andreo e tal (2013) observaram que os animais imunocastrados obtiveram menor profundidade de músculo, área de olho de lombo e porcentagem de músculo que os animais inteiros, sendo respectivamente 62,40cm² 68,90cm², colaborando com os resultados deste trabalho. Entretanto, a imunocastração ainda é incipiente na bovinocultura de corte apresentando pouquíssimos resultados de pesquisa de ordem prática. Um recente estudo conduzido com mais de setecentos bovinos Nelore criados a pasto (Roça et al., 2011), demonstraram que animais vacinados com 2 ou 3 doses de anti-GnRF apresentaram maior área de olho de lombo quando comparados com os bovinos castrados cirurgicamente.

Com relação as técnicas de estimativa de composição de carcaça estudadas, ao analisarmos a estrutura dos dados apresentados nas Tabelas 3 e 4, e compararmos com os números obtidos e apresentados na Tabela 2, podemos observar que independente da estrutura de análise, o comportamento das técnicas foi rigorosamente semelhante.

Como não foi encontrada diferença significativa ao se comparar os métodos é interessante que se observe a viabilidade das técnicas, o custo e a praticidade. O gabarito quadriculado é considerado por diversos o mais prático e viável economicamente, apenas com uma folha quadriculada transparente e uma caneta apropriada é possível se pedir a área de olho de lombo, sendo importante considerar a prática do avaliado no posicionamento e fixação do desenho original para as contagens dos quadrados.

O método do quadradinho é considerado prático, existindo a possibilidade de ser usado diretamente no corte ou mesmo logo após a obtenção da região a ser medida, na própria câmara fria, sendo, portanto, o método de maior utilização, em variadas espécies produtoras de carne RIBEIRO. et al.(2002) podendo também ser usado como confirmação da ultrassonografia (PERKINS, et al., 1992; PINHEIRO, 2007).

Não foi possível obter citações que avaliem a comparação dos métodos tradicionais utilizando o gabarito plástico e o plástico transparente. Contudo, se houver disponibilidade dos equipamentos necessários, qualquer método poderá ser utilizado.

A variação da composição corporal do animal destinados para corte e a composição de suas carcaça são afetadas diretamente pelos sistemas de criação, produção e comercialização a maior parte criados em sistemas extensivos que usam de pouca tecnologia, assim tem-se a

importância de desenvolver métodos que sejam prático, rápido e preciso para estimar a composição da carcaça em animais vivos. (TAROUÇO, 2011).

Na tabela 5 estão apresentados os dados de AOL categorizados em função da raça e da condição sexual.

Tabela 5 – Área de olho de lombo em função da raça e da condição sexual (cm²).

Raça	Condição sexual	Técnicas				Média
		AOLU ¹	AOLF ²	AOLQ ³	AOLL ⁴	
Cruzado	Castrado	76,25b	78,76b	83,60 ^a	85,63b	81,06
	Imonocastrado	80,02 ^a	90,60 ^a	90,60 ^a	92,25 ^a	88,36
	Inteiro	85,90 ^a	90,12 ^a	91,00 ^a	94,12 ^a	90,28
	Média	80,72	86,49	88,40	90,66	
Nelore	Imunocastrado	69,20c	71,42c	70,90b	74,48c	71,50
	Castrado	70,38c	75,75b	74,00b	75,05c	73,79
	Inteiro	70,25c	77,70b	76,20b	75,98c	74,98
	Média	69,94	74,95	73,30	75,17	
Média		82,91	80,72	75,33	81,05	
EPM ⁵		2,67	2,77	1,85	2,78	

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

¹Área de olho de lombo ultrassom; ² Área de olho de lombo frigorífico; ³ Área de olho de lombo quadrado; ⁴ Área de olho de lombo laboratório ⁵ Erro Padrão da Média

Observa-se que independentemente da técnica utilizada para a avaliação da AOL, os animais cruzados (Nelore x Aberdim angus) possuem maior AOL do que os animais da raça Nelore. Ainda, ao analisarmos somente os animais cruzados, independente da técnica utilizada para avaliação da AOL, os animais inteiros possuem AOL igual aos imunocastrados e diferente dos animais castrados cirurgicamente ($P < 0,05$), com exceção da técnica AOLQ. Por outro lado, ao analisarmos os animais da raça Nelore, numericamente observou-se uma diferença marcante em relação aos cruzados, sendo sempre os animais imonocastrados com menor AOL do que os castrados cirurgicamente ou inteiros. Ainda com relação aos animais da raça Nelore, somente quando se utilizou a técnica do AOLF se observou diferença estatística entre os animais imunocastrados em relação aos outros dois grupos de condição sexual. Neste arranjo estatístico, as técnicas também apresentaram diferenças nas estimativas de composição de carcaça, seguindo o mesmo comportamento já discutido nas tabelas anteriores

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a técnica utilizando o aparelho de ultrassonografia (*in vivo*) apresentou menor estimativa de área de olho de lombo quando comparada com as demais técnicas de estimativas empregadas diretamente na carcaça (*pos mortem*). Entre as técnicas empregadas após o abate dos animais, não houve diferença entre as mesmas, podendo ser empregada a de maior facilidade ou menor custo.

As diferenças de composição da carcaça observadas entre as raças e em função a condição sexual não afetaram o emprego das diferentes técnicas, sendo que todas elas são capazes de apresentar dados confiáveis de estimativa de acabamento de carcaças de bovinos. Mesmo a técnica do ultrassom, a que se diferiu das demais, tem importante papel como técnica preditora de acabamento de carcaça, uma vez que é possível realizar esta análise com o animal vivo e ainda na propriedade.

A indústria de carne pode escolher o método de avaliação conforme a viabilidade sem que ocorra prejuízos ocasionados pelos métodos.

REFERÊNCIAS

- 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, Tecnologia, Alimento**. v. 18, n. 2, 1998.
- ANDERSON, N. Castration on calves. **Fact Sheet**, Ontario, v. 29, n. 7, p. 420-426, 2007.
- ANDREO, N., BRIDI, A.M., TARSINATO, M.A, PERES, L.M., BARBON, A. P. A. C, ANDRADE, E. L., PROMAN, P. E. F. Influência da imunocastração (Bopriva®) no ganho de peso, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos Nelore. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v.34, n.6. Supl.2, p.4121-4132, 2013.
- ARBOITTE, M.Z; RASTLE, J; ALVES FILHO, C, D,BRONDANI, I.L, PACHECO, P.S, MENEZES, L. F. G,PEROTTONI, J. Composição Física da Carcaça, Qualidade da Carne e Conteúdo de Colesterol no Músculo Longissimus dorsi de Novilhos 5/8 Nelore - 3/8 Charolês Terminados em Confinamento e Abatidos em Diferentes Estádios de Maturidade1, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.959-968, 2004.
- BRIDI, A.M.; CONSTANTINO, C. **Qualidade e Avaliação de Carcaça de carnes bovinas**, UEL, 2010. Disponível em: <<http://paraíso.etfto.gov.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/texto%20palestra%20maringa%202010.pdf>>. Acesso 14/10/2014.
- BASTOS, J.F.P.; BOTELHO, C.R.G.; BELLUZZO, C.E.C.; MACHADO, D.F.B. Precisão das medidas por ultra-som na estimativa da área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea em bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.
- CEZAR, M. F., WANDRICK, H. S. **Carcaças Ovinas e Caprinas – Obtenção, Avaliação e Classificação** 1ºed. Uberaba-MG Editora Agropecuária Tropical v.01. 2007.
- CUNHA, B.C.N. **Tipificação e Classificação de Carcaças Bovinas**, Beef Point, 2002. Disponível em < <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/qualidade-da-carne/tipificacao-e-classificacao-de-carcacas-bovinas-33-4996/>>. Acesso em 10/04/2015.
- FEIJÓ, G.L.D.; EUCLIDES FILHO, K. Efeito de diferentes sistemas de produção sobre as características das carcaças de bovinos de dois grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.659-661
- GESUALDI JUNIOR, A.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C, SILVA, F.C, VELOSO, C. M, CECOM, P.R. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore: características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1467-1473, 2000.

GESUALDI JUNIOR, A; QUEIROZ, A.C; RESENDE, F.D; ALLEONI, F.,RAZOOK, A.G, FIGUEIREDO, L. A., GESUALDI, E. D.,DETMANN, D. Características de carcaça de bovinos Nelore e Caracu selecionados para peso aos 378 dias de idade recebendo alimentação restrita ou à vontade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.131-138, 2006.

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

Hankins O.G. & Howe P.E. **Estimation of the composition of beef carcasses and cuts**. Tech. Bulletin - USDA, 926, Washington. D.C. 1946.

JORGE, A.M. Desempenho produtivo, características de carcaça e composição corporal e da carcaça de zebuínos não castrados, de quatro raças, abatidos em diferentes estágios de maturidade. Viçosa, MG: **Universidade Federal de Viçosa**, 1997. 90p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.

JORGE, A. M; FONTES, C.A.A; SOARES, J. E; FREITAS J.A; RODRIGUES, L.R.R; Características Quantitativas da Carcaça de Bovinos e Bubalinos, Abatidos em Diferentes estádios de Maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p 1039 – 1047, 1997.

KOGER, M. Effective crossbreeding systems utilizing zebu cattle. **Journal of Animal Science**, v.50, n.6, p.1213-1220, 1980

LOFES, L. S. **Características de carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de tourinhos Red Norte e Nelore terminados em confinamento**. Lavras : UFLA. 2010.

MAGNABOSCO, C.U; SAINZ, R.D.; FARIA, C.U.; YOKOO, M.J; MANICARDI, F.; BARBOSA, V.; GUEDES, C.F.; LEME, P.R.; PEREIRA, A.S.C.; ARAÚJO, F.R.C.; SANCHES, A.C.; LÔBO, R.B. Avaliação Genética e Critérios de Seleção para Características de Carcaça em Zebuínos: Relevância Econômica para Mercados Globalizados.In: Simpósio de Produção de Gado de Corte. 5, 2006. Viçosa. **Anuais. SIMCORTE**.2006,p. 239-271, 2006.

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

VAZ, F. N; RESTLE, J; PACHECO, P.S.,KELLERMANN, A. F.,OLIVEIRA, L. A.,P.,CARRILHO, C.O.. Características de Carcaça e da Carne de Novilhos Superprecoces de Três Grupos Genéticos, Gerados por Fêmeas de Dois Anos, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1973-1982, 2002.

OWENS, F.N., DUBESKI, P., HANSON, C.F. 1993. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Jornal Animal. Science**, 71:3138-3150.

PRADO, C.S.; PÁDUA, J.T.; CORREA, M.P.C. et al. 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.

PEROTTO, D.; MOLETTA, J.L.; CUBAS, A.C. Características quantitativas da carcaça de bovinos Charolês, Caracu e cruzamentos recíproco terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.117-124, 2000.

PINHEIRO, M.S.; POUEY, J.L.O.F.; DEWANTIER, L.R.; GARCIA, C.A.N.; RODRIGUES, R.C.; DA SILVA, J.J.C. Avaliação de carcaça de fêmeas e machos inteiros de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) criados em sistema semi-intensivo. **Arquivos Latinoamericanos de Production Animal**, v. 15, n. 2, p. 52-57, 2007.

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, jan/mar, 2009

RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, p.191-214, 1999.

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

RIBEIRO, F.G.; LEME, P.R.; BULLE, M.L.; DE LIMA, C.G.; DA LUZ E SILVA, S.; PEREIRA, A.S.C.; DANTE, D.P.N. Características da carcaça e qualidade da carne de tourinhos alimentados com dietas de alta energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 749-756, 2002.

ROÇA, R. O.; JACKSON, J. A.; HOE, F. et al. (a) Immunocastration of male cattle on pasture and its effect on meat quality. **In: XII Reunión Latinoamericana de Production Animal** 24-26 outubro 2011, Montevideo, Uruguay

RODRIGUES, E. **Crescimento dos tecidos muscular e adiposo e qualidade da carne de novilhas de diferentes grupos genéticos no modelo biológico suprepcoce**. 2007. 67f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista.

ROMA JÚNIOR, L.C. Cobertura de fibrocimento e sistema de climatização: influência no desempenho de vitelos mestiços e da raça holandesa. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. 2004. 100f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP. Statistical Analysis System. **System for linear models**. Cary: SAS Institute, 1986.

SAINZ, R.D. E ARAÚJO, F.R.C. **Uso de tecnologias de ultra-som no melhoramento do produto final carne**. **In: V Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas**, Uberaba, MG. 2002

SEIDEMAN, S.C., CROSS, H.R., OLTJEN, R.R. et al. 1982. **Utilization of the intact male for red meat production**. A review. *Jornal Animal. Science.*, 55(4):862-840.

SILVA, L.F.; PIRES, C.C. Avaliações quantitativas das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1253-1260, 2000

TAROUÇO, J.U.; LOBATO, J.F.P.; TAROUÇO, A.K, MASSIA, G.S. Relação entre medidas ultra-sônicas e espessura de gordura subcutânea ou área de olho-de-lombo na carcaça em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2074-2084, 2005.

VITTORI A, QUEIROZ A.C., RESENDE, F.D.,GESUALDI JR, A.ALLEONI, G.F.,RAZOOK, A.G.,FIGUEIREDO, L.A., GESEALDI, .A.C.L.S. Características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos, castrados e não castrados, em fase de terminação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.5, p.1263-1269, 2007

YOKOO, M.J.I.; WERNECK, J.N; PEREIRA, M.C.; ALBUQUERQUE, L.G.; KOURY FILHO, W.; SAINZ, R.D.; LOBO, R.B.; ARAÚJO, F.R.C. Correlações genéticas entre escores visuais e características de carcaça medidas por ultrassom em bovinos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 2, p. 197-202, 2009.