

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
CENTRO DE CIÊNCIAS MÉDICAS
FACULDADE DE VETERINÁRIA
DOUTORADO EM HIGIENE VETERINÁRIA E PROCESSAMENTO
TECNOLÓGICO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL**

ROSÂNGELA MARIA KALIL PINHEIRO

**INFLUÊNCIA DO GRUPO GENÉTICO, CONDIÇÃO SEXUAL E USO
DE BIOTERÁPICO, NAS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E
QUALIDADE DA CARNE DE BOVINOS DE CORTE**

**Niterói - RJ
2007**

ROSÂNGELA MARIA KALIL PINHEIRO

**INFLUÊNCIA DO GRUPO GENÉTICO, CONDIÇÃO SEXUAL E USO DE
BIOTERÁPICO, NAS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA
CARNE DE BOVINOS DE CORTE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Doutora em Medicina Veterinária. Área de Concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal.

ORIENTADOR: PROF. DR. TEÓFILO JOSÉ PIMENTEL DA SILVA

Niterói - RJ
2007

ROSÂNGELA MARIA KALIL PINHEIRO

INFLUÊNCIA DO GRUPO GENÉTICO, CONDIÇÃO SEXUAL E USO DE BIOTERÁPICO, NAS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE BOVINOS DE CORTE

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Doutora em Medicina Veterinária. Área de Concentração: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal.

Aprovada em 06 de julho de 2007.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Teófilo José Pimentel da Silva – Orientador
Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Iacir Francisco dos Santos
Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Luiz César Zamborlini
Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Víctor Cruz Rodrigues
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Dr. Cláudio Roberto Almeida
Médico Veterinário, M.P.H., Ph.D.

Niterói
2007

Aos meus filhos:
Fernando, Bruna e Luciano,
Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Fluminense,

Ao meu Orientador, Doutor Teófilo José Silva Pimentel, pela orientação, confiança, apoio e amizade.

À proprietária da Fazenda Paraíso a quem devo a realização desse trabalho,

À CAPES, pelo apoio financeiro,

À EMBRAPA – CNPGL, Dr. João Henrique Moreira Viana pela avaliação ultra-sônica dos bovinos e CTAA, Dr^a. Regina Célia Della Modesta pela análise instrumental das carnes.

A todos os professores, funcionários e colegas com quem convivi e que de alguma forma me auxiliaram a atingir meu objetivo.

Ao meu companheiro Victor, por seu amor...

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES, p.7

LISTA DE TABELAS, p. 9

LISTA DE ABREVIATURAS, p. 1

RESUMO, p. 1

ABSTRACT, p. 1

1 INTRODUÇÃO, p. 1

2 REVISÃO DE LITERATURA, p. 1

2.1. SISTEMAS AGROECOLÓGICOS NA CRIAÇÃO DE BOVINOS, p. 15

2.2. HOMEOPATIA NO CONTROLE DE PARASITOS EM GADO DE CORTE, p. 16

2.3. DESEMPENHO DE GRUPOS GENÉTICOS (RAÇAS E CRUZAMENTOS), p. 22

2.4. DESEMPENHO DE CASTRADOS E INTEIROS, p. 27

2.5. O USO DA ULTRA-SONOGRAFIA NA AVALIAÇÃO DE CARCAÇA, p. 36

3 MATERIAL E MÉTODOS, p. 1

3.1 MATERIAL , p.45

3.2 MÉTODOS, p. 47

3.2.1 Delineamento Experimental, p. 47

3.2.2 Desenvolvimento e manejo dos animais, p. 48

3.2.3 Características qualitativas e quantitativas da carcaça e da carne, p. 54

3.2.4 Análise estatística, p. 58

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO, p. 1

4.1 DESEMPENHO DO TRATAMENTO ANTIPARASITÁRIO COM ALOPATIA E BIOTERÁPICO, p. 59

4.2. DESEMPENHO NO GANHO DE PESO, p. 61

4.3. INFLUÊNCIA DO GRUPO GENÉTICO, CONDIÇÃO SEXUAL E TRATAMENTO ANTIPARASITÁRIO NAS CARACTERÍSTICAS DE COMPOSIÇÃO FÍSICA, QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA CARCAÇA, p. 66

4.4 CORRELAÇÕES ENTRE AS CARACTERÍSTICAS, p. 78

5. CONCLUSÕES, p. 1

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, p. 1

7 APÊNDICES, p. Erro! Indicador não definido.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURA 1- Fazenda Paraíso, no município de Valença, RJ. Vista do curral e pastagens em topografia acidentada, p. 46
- FIGURA 2 - Lote de animais do experimento (Nelore e F₁ Red angusx Nelore), p. 47
- FIGURA 3 - Esquema experimental dos tratamentos, p. 49
- FIGURA 4 - Aplicação de produtos para tratamento dos ectoparasitos pelo método convencional, e mistura do bioterápico Fator C&MC® no sal mineral, p. 50
- FIGURA 5 - Coleta de fezes diretamente do reto e Inspeção visual para acompanhar o nível de infestação por carrapatos, mosca-do-chifre e berne, p. 51
- FIGURA 6 - Locais onde foram tomadas as medidas de AOLU e da EGLU (SAINZ *et al.*, 2003), p. 53
- FIGURA 7 - Aloka Corometrics Ultrasound Scanner, detalhe do óleo vegetal para facilitar a acoplagem do aparelho ao corpo do animal, p. 54
- FIGURA 8 - A) AOLU de Nelore inteiro, B) EGLU Nelore inteiro, C) AOLU de Nelore castrado D) EGLU de Nelore castrado, p. 54
- FIGURA 9 - Medida da área de olho do lombo da carcaça utilizando plástico quadriculado (MULLER, 1987), p.56
- FIGURA 10 - Amostras de carne analisadas no S & M Colour Computer modelo SM-4-CH da Suga, no sistema Hunter com abertura de 30mm de diâmetro, p.57
- FIGURA 11 - Amostras cozidas até a temperatura interna de 71°C, cortadas em cilindros de 1,27cm pelo texturômetro “Warner-Bratzler Meat Shear Force – Modelo 3000”., p. 58
- FIGURA 12 - Treinamento dos julgadores e ordenação das amostras para análise, p.59
- FIGURA 13 – Gráfico dos pesos vivo dos bovinos do nascimento ao abate, p. 62

- FIGURA 14 – Gráfico das médias mensais das chuvas ocorridas na região e na Fazenda Paraíso-RJ entre Maio (desmama) e abril/ano 3 (abate), p. 63
- FIGURA 15 – Gráfico da relação entre a idade e peso vivo dos bovinos Nelore, castrados e inteiros, com TAP - alopático, p. 65
- FIGURA 16 – Gráfico da relação entre a idade e peso vivo dos bovinos Nelore, castrados e inteiros, com TAP-bioterápico, p. 65
- FIGURA 17 – Gráfico da relação entre a idade e peso vivo dos bovinos cruzados, castrados e inteiros, com TAP-alopático, p.66
- FIGURA 18 – Gráfico da relação entre a idade e peso vivo dos bovinos cruzados, castrados e inteiros, com TAP - bioterápico, p.66
- FIGURA 19 – Gráfico da dispersão entre o peso vivo e a AOLU, p.83
- FIGURA 20 – Gráfico da dispersão entre o peso vivo e a AOLC, p.84
- FIGURA 21 – Gráfico da média da Intensidade de percepção do grau de “Dureza” da carne segundo os grupos Nelore inteiro (NI), Nelore castrado (NC), cruzados inteiros (RI) e cruzados castrados (RC), p.85

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Índice pluviométrico (mm) na fazenda Paraíso durante o experimento, no período de maio de 2003 a maio de 2005, p.52

TABELA 2 - Análise descritiva e estatística das características da composição física, quantitativas e qualitativas avaliadas em função do Fator grupo genético, p.68

TABELA 3 - Análise descritiva e estatística das características de composição física, quantitativas e qualitativas avaliadas em função do Fator condição sexual, p.74

TABELA 4 - Análise descritiva e estatística das características de composição física, quantitativas e qualitativas avaliadas em função do Fator tratamento antiparasitário, p.77

TABELA 5 - Coeficiente de correlação de Pearson (r) e seu respectivo grau de significância (p) para cada correlação, avaliada nos 48 bovinos em estudo, p.80

TABELA 6 - Análise estatística do grau da percepção da “dureza” segundo os grupos Nelore inteiro (NI), Nelore castrado (NC), cruzados inteiros (RI) e cruzados castrados (RC), p. 84

LISTA DE ABREVIATURAS

AOL	área do olho do lombo
EGL	espessura de gordura de lombo
Fator C&MC®	Nosódio ou Bioterápico preparado de acordo com as normas da farmacopéia Homeopática, produzido pelo Laboratório Veterinário Homeopático Fauna & Flora Arenales.
NIA	Nelore Inteiro tratado com alopatia.
NIH	Nelore inteiro tratado com bioterápico.
NCA	Nelore castrado tratado com alopatia.
NCH	Nelore castrado tratado com bioterápico.
RIA	F ₁ (Red Angus x Nelore) Inteiro tratado com alopatia.
RIH	F ₁ (Red Angus x Nelore) Inteiro tratado com bioterápico.
RCA	F ₁ (Red Angus x Nelore) castrado tratado com alopatia.
RCH	F ₁ (Red Angus x Nelore) castrado tratado com bioterápico.
AOLU	área do olho do lombo medida por ultra-som “in vivo”.
EGLU	espessura de gordura do lombo medida por ultra-som “in vivo”.
AOLC	área do olho do lombo da carcaça medida com papel vegetal quadriculado.
EGLC	espessura de gordura da carcaça medida por paquímetro.
PV	peso vivo.
PCQ	peso da carcaça quente.
PCR	peso da carcaça resfriada.
RCQ	rendimento da carcaça quente.
RCR	rendimento da carcaça resfriada.
TAP	tratamento antiparasitário
FC	Força de cisalhamento

RESUMO

Foram estudados 48 bovinos machos oriundos de inseminação artificial criados à pasto, sendo 24 tratados com antiparasitários alopatícos (12 Nelore, 12 F₁ Red Angus x Nelore) e 24 divididos da mesma forma, tratados com o antiparasitário bioterápico Fator C&MC®. Os animais foram desmamados aos oito meses, metade de cada subgrupo (6) castrado aos 13 meses e todos abatidos aos 32 meses, objetivando-se verificar a influência do tratamento antiparasitário, grupo genético e condição sexual na composição corporal, características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne desses animais. O ganho de peso foi maior nos animais tratados com alopatia e nos inteiros ($p < 0,05$), independente do grupo genético. Os animais cruzados e os inteiros apresentaram peso vivo, peso da carcaça quente e resfriadas maiores quando comparados aos Nelore e os castrados, entretanto, não apresentaram diferença significativa entre seus rendimentos. Não houve diferença de peso e rendimento do corte do dianteiro com 5 costelas entre grupos genéticos ($p > 0,05$), porém nos animais inteiros foi maior que nos castrados. Animais cruzados apresentaram maior peso do traseiro especial e da ponta de agulha, não apresentando diferenças significativas no rendimento quando comparado aos Nelore. O efeito da condição sexual foi significativo no peso do traseiro especial, sendo os animais inteiros mais pesados que os castrados. No entanto, os animais castrados apresentaram valores de rendimento de traseiro maiores que os inteiros. Não houve diferença da AOLU e AOLC entre os grupos genéticos. No entanto, EGLC foi maior nos cruzados. Os animais inteiros apresentaram AOLU e AOLC maiores que os castrados, e EGLU e EGLC menores. O contrafilé dos animais Nelore foi menos macio que os cruzados (5,31 kg vs 4,42 kg). Não houve efeito do grupo genético nem da condição sexual nos valores médios da cor instrumental (L^* e a^*). Os animais cruzados apresentaram pH final (24h) menor (5,84) que os Nelore (5,98). Observou-se correlação significativa entre PV e a AOLU e AOLC; peso da carcaça quente, com PV, AOLU e AOLC. Foram altamente significativos os coeficientes de correlação entre as medidas ultra-sônicas e da carcaça para área do olho do lombo (0,87) e espessura de gordura do lombo (0,95). Os animais TAP-alopáticos apresentaram maior peso da carcaça quente e resfriada, e de traseiro especial em comparação com os TAP-bioterápico. Não houve diferença na maciez da carne entre animais tratados com alopatia ou bioterápico, no entanto a espessura de gordura do lombo foi maior nos alopatícos. Embora a composição corporal dos bovinos TAP-bioterápico tenha sido inferior aos TAP-alopáticos, seu custo de aplicação foi inferior, e a perspectiva de seu uso aliado a terapias alternativas como a fitoterapia, em rebanhos destinados a mercados especiais (carne orgânica), segundo a literatura, torna recomendável sua aplicação.

Palavras-chave: bovino, bioterápico, castração, ganho de peso, carcaça, carne

ABSTRACT

Forty-eight range grown male bovines product of artificial insemination were studied. Twenty-four were treated with allopathic antiparasitic drugs. (12 Nelore, 12 F₁ Red Angus x Nelore F₁ (Red Angus x Nelore). The remaining 24 divided likewise, were treated with a biotherapeutic antiparasitic drug Factor C&MC®. Animals were weaned at 8 months old and 6 animals in each sub group were castrated at 13 months. All animals were slaughtered at 32 months in an attempt to evaluate the influence of antiparasitic treatment, genetic group, and sexual condition in the body development, quantitative and qualitative characteristics of the carcass and in the meat of those animals. Weight gain was higher in the animals treated with allopathic drugs and uncastrated animals ($p < 0,05$), independently of the genetic group. Cross-bred and uncastrated presented higher live weight, warm carcass and cold carcass weight when compared to the Nelore and castrated animals. Conversely, no significant differences were seen on their carcass yield. No differences were seen in weight and carcass yield of the forepart 5 rib cut among genetic groups ($p > 0,05$), but these results were higher in the uncastrated than in castrated animals. Cross-bred animals showed higher weight of the hind part and of the flank but did not show significant differences on carcass yield when compared to the Nelore. Sexual condition was significant for weight of hind part, and uncastrated were heavier than castrated animals. Conversely, castrated animals showed higher yield of hind part than the uncastrated. There were no differences between AOLU and AOLC between genetic groups. EGLC was higher in the Cross-bred. Uncastrated animals showed higher AOLU and AOLC when compared with the castrated ones, but showed lower EGLU and EGLC. The sirloin cut of Nelore was less tender than that of Cross-bred animals (5,31 kg vs 4,42 kg). Neither effect of genetic group nor sexual condition was observed on the average values of instrumental color ($L^* e a^*$). Cross-bred animals presented a lower end pH value (5,84) than that of the Nelore (5,98). There was a significant correlation between live weight, AOLU, AOLC and warm carcass weight. Correlation coefficients between ultra sonic and direct measurements of rib eye (0,87) and thickness of lard coverage (0,95), were highly significant. The TAP-allopathic animals presented higher values for warm and cooled carcass and hind part, when compared with the TAP-biotherapeutic animals. There were no differences in meat tenderness between allopathic and biotherapeutic animals, but thickness of lard was greater in the allopathic. Meat of allopathic animals was darker but no difference in pH was observed. Even though the body composition of the carcass of TAP-biotherapeutic animals was lower than that of TAP-allopathic animals the cost of application was lower, and the possibility of its use in herds destined to special markets (organic meat) makes it highly recommended when combined with phytotherapeutic treatments.

Keywords: bovine, biotherapeutic, castration, weight gain, carcass, meat

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte nacional, para competir no mercado de carnes vem apresentando melhora no manejo, genética e nutrição, animais mais jovens para abate, e através da engorda dos bovinos a pasto tornando produzindo o sistema de produção mais eficiente e viável economicamente. As vantagens em se terminar um boi a pasto não se restringem apenas ao seu menor custo de produção em relação ao confinado, mas também ajuda no *marketing* da carne brasileira no exterior, atendendo a atual preferência mundial por alimentos cada vez mais naturais e inócuos para a saúde.

Entre os parâmetros que determinam a qualidade da carne, a maciez é o fator de maior variabilidade, sendo o atributo mais desejável pelo consumidor. A importância da maciez pode ser avaliada pelos mais altos preços pagos pelos cortes mais macios (RÜBENSAM *et al.*,1998). Em busca do aumento da maciez, a produção de novilhos precoces tem sido decisiva para a redução da idade de abate de animais, com um melhor ganho de peso e acabamento das carcaças, através de estudos da melhor época para castração, e da utilização de cruzamentos industriais. O Nelore é base do sistema de cruzamento do rebanho nacional, tanto com raças zebuínas como taurinas, devido às suas características de adaptabilidade às nossas condições climáticas e às características reprodutivas, porém, encontra na maciez um grande obstáculo por apresentar maior atividade de calpastatina (inibidor das calpaínas) tornando suas carnes mais duras. Esta é a principal razão das diferenças na maciez entre *Bos indicus* e *Bos taurus* (WHIPPLE *et al.*,1990).

Com a redução da idade de abate dos machos para dois anos ou menos de idade, abre-se nova perspectiva em nosso meio para produzir carne a partir de machos não-castrados. Este procedimento é adotado há muito tempo em vários

países europeus, nos quais a grande parte da carne consumida é proveniente de bovinos inteiros abatidos com idade inferior a dois anos.

A perfeita identificação da carne exportada é exigida pela União Européia, pois o mercado global já reconheceu sua necessidade, entretanto poucos países conseguiram estabelecer um processo de rastreamento satisfatório. A Produção orgânica deslança num momento de grande preocupação quanto à segurança alimentar. Muitas propriedades estão se adequando para a produção de produtos orgânicos e o Brasil já têm um dos maiores rebanhos do mundo em sistema orgânico. No caso da criação de bovinos, uma das condições exigidas no manejo sanitário é a não utilização de medicamentos convencionais, substituídos por tratamentos alternativos, como a Homeopatia e Fitoterapia e Acupuntura.

Existe pouca informação sobre o uso de Homeopatia em gado de corte criado em regime extensivo, o que leva a questionamentos sobre sua eficiência. Para os mais céticos, a Embrapa Gado de Corte sugere que ao invés de fechar as portas para esta linha de pensamento, se realizem estudos mais profundos comprovando, ou não, seus reais benefícios (PITOMBO,2002).

Com base no exposto, esta pesquisa foi desenvolvida com o seguintes objetivos: 1) comparar a influência do grupo genético (Nelore e F₁ Red Angus x Nelore), da condição sexual (castrado e inteiro) e do tratamento antiparasitário (alopático e bioterápico), no peso de abate, no peso da carcaça e no rendimento dos cortes primários da carcaça; 2) estudar a utilização da ultra-sonografia para avaliação da espessura de gordura do lombo (EGLU) e área de olho do lombo (AOLU) em bovinos vivos e sua correlação com as medidas de área de olho do lombo (AOLC) e espessura de gordura do lombo (EGLC) de suas carcaças; 3) avaliar as diferenças no rendimento das carcaças quente e fria e rendimentos dos cortes primários, de pH, da maciez (força de cisalhamento), da coloração, e da análise sensorial de maciez destas carnes bovina.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Há cerca de três décadas, a Europa e América do Norte basearam-se em modelos de produção de animais que se caracterizaram como sistemas intensivos de alta produtividade. Estes modelos têm como base a concentração da população animal por área ocupada (bovinos, suínos, aves e outras), e o uso intenso de alimentos concentrados.

Os resultados destes sistemas foram problemas de ordem sanitária técnica e econômica, tais como o advento da Encefalopatia Espongiforme Bovina –EEB, na Europa, pelo uso da proteína de origem animal. Os animais domésticos passaram a ter as chamadas "enfermidades da civilização", que são males que provém de cruzamentos genéticos equivocados, alimentação cada vez mais artificial, atividade reprodutiva com influência de produtos químicos e, principalmente, instalações totalmente inadequadas (FREITAS *et al.* 2006).

2.1. SISTEMAS AGROECOLÓGICOS NA CRIAÇÃO DE BOVINOS

Os princípios gerais da criação de animais em sistemas agroecológicos baseiam-se na idéia de que as espécies e raças de animais devem ser escolhidas a partir da sua capacidade de adaptação as condições edafo-climáticas (solos e clima) de cada propriedade. O estudo da bioclimatologia animal define bem as limitações e potencialidades da capacidade de adaptação dos animais ao meio ambiente (ARENALES,2000).

Baseando-se nestes princípios escolhe-se a espécie e raça adequada a ser trabalhada, que é fundamental para definir o manejo da criação considerando o

comportamento natural do animal que vai ser trabalhado. De acordo com o princípio agroecológico, o manejo não pode ser dependente de recursos tecnológicos e de altos investimentos e as técnicas devem ser naturais e localmente adaptadas. Quanto aos aspectos de manejo sanitário deve-se recorrer às técnicas veterinárias alternativas, como Acupuntura, Fitoterapia e a Homeopatia (ARENALES,2000; 2002a).

A Produção Animal Orgânica é aquela que integrada à produção vegetal orgânica, visa reciclagem de nutrientes e uma maior independência de insumos vindos de fora da propriedade. O manejo dos rebanhos deve respeitar os princípios do comportamento animal, adequando as necessidades de espaço, alimentação e o conforto de cada espécie, visando a sanidade e a produção de alimentos de maior valor nutritivo, isentos de resíduos químicos prejudiciais à saúde humana.

Para um produto ser considerado orgânico não basta ter rastreabilidade, utilizar os insumos naturais ou simplesmente não utilizar qualquer insumo. Por exigência dos consumidores representados pelas certificadoras, existe a necessidade de se adotar todo um programa com planejamento e controles adequados a cada propriedade, de acordo com as normas internacionais.

Normas estas específicas para este tipo de atividade, que englobam todo o processo de produção, desde a qualidade da água, do solo, das pastagens, das rações, dos suplementos, da adubação, dos medicamentos, dos aditivos, dos inseticidas, da genética, do manejo, do conforto animal, do transporte, do abate, do processamento, da embalagem, da rotulagem e, finalmente, do selo de identificação da certificadora para a comercialização (AMORIM,).

2.2. HOMEOPATIA NO CONTROLE DE PARASITOS EM GADO DE CORTE

A prática da Homeopatia toma por referência o indivíduo como um todo. Sua utilização na área de produção animal ganha impulso com a possibilidade de tratamento de grandes grupos ou populações. Situação prevista pelo seu fundador, o médico alemão do século 18, Samuel Hahnemann. O princípio básico, já preconizado na época de Hipócrates, na Grécia antiga, estaria no fato de que os semelhantes curam os semelhantes. Buscam-se substâncias (animais, vegetais ou minerais) que provoquem nos indivíduos sintomas similares ao que se deseja curar,

estimulando as próprias defesas pré-existentes do organismo. Para se evitar efeitos tóxicos dessas substâncias, elas são inicialmente fortemente diluídas e posteriormente "dinamizadas" através de agitações vigorosas que liberariam sua "energia medicamentosa" (PITOMBO,2002;ARENALES E COELHO,2002; SOUZA, 2002).

Além dos medicamentos obtidos diretamente dos três reinos da natureza (vegetal, mineral e animal) e de outras fontes, a Homeopatia compreende igualmente o uso de outros medicamentos denominados bioterápicos, também chamados de isoterápicos ou nosódios. Os bioterápicos são preparações medicamentosas de uso homeopático, obtidas a partir de produtos biológicos, quimicamente indefinidos: secreções, excreções, tecidos e órgãos, produtos de origem microbiana e alérgenos (FARMACOPÉIA,1997).

A Homeopatia é uma ciência que individualiza o paciente, promovendo a integração entre seus sintomas físicos e suas características mentais. No entanto ao se aplicar em populações extensas, como em rebanhos bovinos estaremos utilizando uma técnica desenvolvida pelo fundador da Homeopatia: o denominado *Genius epidemicus*, na qual todos os indivíduos que compõem grupo tratado são considerados como um único ser. Os sintomas físicos são considerados a partir da estatística de importância e selecionados homeopaticamente. Os sintomas comportamentais são considerados a partir da movimentação do grupo e não de indivíduos isolados. Desta forma o medicamento indicado é fornecido a todo o grupo (ARENALES,2002a).

O termo utilizado para definir essa forma de tratamento é: "Homeopatia Populacional", e foi empregado primeiramente no Brasil, pelo Médico veterinário Homeopata Cláudio Martins Real, em 1989, quando foi instalado, no Mato Grosso do Sul, o primeiro experimento em bovinos do uso da Homeopatia em caráter coletivo no mundo (REAL,2003).

A forma de ação e as indicações precisas dos mecanismos homeopáticos são ainda obscuras apesar da experiência prática bem sucedida.

Na medicina humana, a eficácia da Homeopatia no tratamento de várias indicações clínicas já foi comprovada e é também apoiada por uma análise recente. Na medicina veterinária, por outro lado, existe um pequeno número de estudos controlados sobre a eficácia da Homeopatia. A grande maioria das publicações sobre medicina veterinária abrange estudos de observação e documentação de

casos. Embora esses estudos possam, em princípio, ser considerados como material de fontes científicas, eles não são suficientes como prova da eficácia da Homeopatia.

É necessário que haja comprovação científica da atividade curativa da Homeopatia (LOCKIE e GEDDES, 2001).

Atualmente existe um aumento no interesse pela Homeopatia pelo setor agropecuário. Isso se deve às proibições do uso de substâncias farmacologicamente ativas em animais que produzem alimentos, e da crescente consciência do problema do desenvolvimento da resistência dos microorganismos. Ao contrário do uso dos antibióticos, com a medicação homeopática, os efeitos adversos sobre o meio ambiente são desconhecidos e improváveis. Há também considerações de ordem econômica, que favorecem o uso da Homeopatia na produção animal. Pois além do seu menor custo, não é necessário observar um intervalo entre a aplicação dos remédios e a comercialização dos animais produtores de alimentos, as perdas financeiras podem ser evitadas.

A palavra Alopacia provém do grego *allos* (diferente) e de *pathos* (dor, sofrimento). O termo foi criado por Hahnemann, para designar a escola oficial de medicina, que emprega remédios de ação diferente, derivativa, dessemelhante. Os medicamentos como antibióticos, cortisona e anti-inflamatórios provocando uma reação no mais forte organismo dessemelhante da enfermidade natural, suspendendo-a transitoriamente (MITIDIERO, 2002).

As condições climáticas do Brasil (muita chuva e altas temperaturas) e o tipo de manejo, são os grandes aliados dos parasitos. Quanto mais intensivo for o manejo, maior será a infestação, entretanto, o pastoreio rotacionado pode amenizar o problema. O uso indiscriminado de vermífugos e carrapaticidas pode desenvolver resistências transmitidas às futuras gerações de parasitos. Animais de cor escura, principalmente de raça européia, são os mais suscetíveis aos parasitos em geral. Mesmo sendo mais resistentes aos carrapatos, o rebanho zebuino também sofre com o problema e, com relação ao berne (*D. hominis*), o controle é ainda mais difícil, principalmente em áreas próximas às matas, local onde se alojam as moscas desse parasito (ARENALES, 2003).

São vários os problemas que os carrapatos e vermes causam à saúde do animal: perda de peso, danos ao couro, lesões no estômago e intestino, queda da imunidade no organismo levando a um aumento do risco de contrair outras doenças,

como a tristeza parasitária (ARENALES,2003) .

Na Biologia "Controle" significa manter os parasitos em quantidades satisfatórias, de forma a não intervir na produção animal. A homeopatia não tem por tradição o controle de insetos, porém esta viabilidade surgiu através do estudo dos bioterápicos (medicamento feito a partir do agente agressor). O Fator C&MC® é um produto preparado de acordo com as normas da farmacopéia Homeopática, produzido pelo Laboratório Veterinário Homeopático Fauna & Flora Arenales, possui veículo alcoólico contendo parasitas não provocando danos aos animais, aos consumidores dos produtos de origem animal e nem ao meio ambiente (ARENALES,2002a; 2002b).

O uso recente de bioterápicos homeopáticos no controle de ecto e endoparasitos trouxe uma possibilidade de diminuir os impactos negativos advindos do manejo tradicional citado anteriormente especialmente no custo final de produção dos bovinos de corte na propriedade. Outra vantagem desses produtos, é que seu uso na propriedade, facilita a conversão da propriedade de produção de gado de corte convencional para propriedade de produção orgânica, além de não determinar odor ou sabor, e nem resíduos químicos em todos os produtos de origem animal (ARENALES,2002a).

Quando o manejo homeopático é oferecido ao gado, o medicamento homeopático administrado no sal ou ração é absorvido na mucosa oral tornando-se sistêmico. Segundo Arenales (2003), o medicamento homeopático fornecido aos bovinos no sal mineral ou na ração de forma continuada faz com que o carrapato ao sugar o sangue, receba sangue impregnado do medicamento homeopático prejudicando a postura de ovos pela fêmea, diminuindo a quantidade das formas jovens na pastagem. Após 7 - 10 dias da absorção deste sangue, os carrapatos apresentam dificuldade para se alimentar e começam a murchar, adquirindo um aspecto mumificado. O sangue das fêmeas ingurgitadas fica negro e coagulado, algumas caem nas pastagens. Os testes de ovopostura destas fêmeas determinam uma massa amorfa, sem larvas viáveis. Na realidade, os animais parasitados representam uma armadilha para os carrapatos. Sistemáticamente o manejo homeopático estará castrando e mumificando os carrapatos das pastagens, impedindo a ovopostura.

O manejo homeopático não apresenta ação inseticida sobre as moscas de chifre adultas, porém estas moscas morrem entre 7-30 dias. No entanto quando as fêmeas da mosca de chifre abandonam o gado bovino e procuram as fezes (bovinas exclusivamente) para realizar a ovo-postura, inicia-se a ação da homeopatia. Os ovos eclodem nas fezes, porém as formas jovens das larvas (L1 e L2), não conseguem realizar a metamorfose em pupa, sendo interrompido o ciclo, embora exista a dificuldade de um controle mais eficaz devido à autonomia de vôo da mosca de chifre até 20 km em 24 horas (ARENALES,2002a).

O manejo homeopático decorrente da diminuição do uso de produtos inseticidas, proporciona que a natureza interfira no controle pois os predadores naturais do carrapato, tais como aves, formigas carnívoras, aranhas, vespas e moscas vão retornando ao ambiente. Também ocorre o controle da mosca do chifre, pois é intensificado o ciclo do então denominado "besouro rola bosta", por possuir hábito coprófago, eles começam a surgir e a proliferar nas fezes, estas são turbilhonadas, e expostas aos raios ultravioletas, destruindo as larvas da mosca do chifre. Assim são reduzidos drasticamente o número de moscas proporcionando um controle biológico (ARENALES,2002a; SOUZA,2002).

O controle do Berne é realizado em dois segmentos: no corpo do animal e no controle das moscas que funcionam como vetoras. Após a ingestão do medicamento homeopático, este se torna sistêmico e desta forma atinge as larvas dos bernes encravadas no couro dos animais. Os cistos contendo formas larvais jovens (L1-L2) não conseguem efetuar o ciclo e morrem. Porém não determinam prejuízos no couro ou abscessos, por serem muito pequenas. As formas mais evoluídas do cisto; as formas anteriores à pupa, que se passa fora do corpo animal, seguem seu ciclo. No entanto o ciclo é interrompido na próxima fase parasita do berne, ao introduzir-se no couro do animal. Outra forma eficiente de interromper o ciclo do berne, é quando interrompemos o ciclo das moscas domésticas, moscas de estábulos e moscas de chifre que atuam como vetores permitindo a ovopostura em pleno vôo e posteriormente depositando os ovos do berne no corpo dos animais parasitados. A mosca (adulta) do berne apresenta uma autonomia de vôo de cerca de 100 metros amplificada em até 20 km quando utiliza a mosca do chifre como vetor (ARENALES,2002a).

Os parasitas que estiverem dentro do organismo e receberem o medicamento homeopático terão sua ovopostura interrompida. Após quatro meses de uso contínuo do medicamento homeopático no rebanho, com a interrupção da ovopostura, as formas larvais viáveis no solo retornam ao hospedeiro e não realizam a ovopostura. Os bovinos jovens devem ser vermifugados durante os primeiros 12 (doze) meses, pois as pastagens podem estar contaminadas(ARENALES,2002a).

Em estudo realizado na região de Regente Feijó-SP, em propriedade de 300 cabeças de gado de dupla aptidão, no período de 1995 a 1999, quando usado o bioterápico (Fator C&MC®) para carrapatos. O número de pulverizações chegava a 50/ano e após os 5 anos de trabalho chegou a 1 banho/ano. Para berne e mosca-do-chifre era necessário um banho/mês, sendo reduzido para um banho/ano. Para endoparasitos, que eram necessários três vermifugações/ano, passou-s para uma vermifugação a cada dois anos (ARENALES, 2001).

Mendonça (2000) escolheu aleatoriamente, propriedades leiteiras que utilizavam para o controle dos parasitos o tratamento homeopático, e propriedades que utilizavam vermífugos convencionais. Durante quatro meses fez um controle sistemático dos parasitos concluindo a eficiência do tratamento homeopático como medicação auxiliar para o controle de ectoparasitos: berne (*Dermatobia hominis*), carrapato (*Boophilus microplus*), mosca do chifre (*Haematobia irritans*) e mosca doméstica (*Musca domestica*).

Arenales e Coelho (2002), com o objetivo de demonstrar a eficácia do Fator C&MC® (Bioterápico homeopático) como um medicamento auxiliar no controle de ectoparasitos em gado leiteiro (*Bos taurus*, da raça Holandesa), administraram o produto durante 60 meses em tratamento contínuo em propriedade leiteira com alto índice de infestação por carrapatos (*Boophilus microplus*). Concluíram que houve uma redução no número de tratamentos por ano e que o produto foi mais eficaz que o tratamento convencional, controlando a infestação de carrapatos.

Angheben e Ivaszek (2001), ao utilizarem o produto Homeopático para controle de carrapatos nas propriedades perceberam que já nos primeiros 30 dias houve controle de cerca de 60% das teleóginas (fêmea ingurgitada). A mosca do

chifre nas mesmas propriedades diminuiu em mais de 80% nos animais infestados, sendo que em oito meses alguns animais deixaram de apresentar a infestação. Em relação aos bernes, foi reduzido o sangramento e também o tamanho das larvas ao longo do tratamento bem como a quantidade de larvas presentes por animal.

2.3. DESEMPENHO DE GRUPOS GENÉTICOS (RAÇAS E CRUZAMENTOS)

A produtividade na bovinocultura de corte tem experimentado um aumento significativo com a popularização dos cruzamentos industriais e práticas de manejo que possibilitam ganhos de peso a menores prazos (EUCLIDES FILHO, 1997).

O ganho de peso é o elemento básico para apreciação e julgamento dos componentes de um rebanho, e é a principal característica dos animais produtores de carne. Geneticistas provaram que é da ordem de 90% a correlação entre a velocidade de ganho de peso e a eficiência de ganho. Isto significa que os animais que ganham mais peso são os que têm maior eficiência em utilizar os alimentos em seu desempenho ponderal, que é revelado pelas pesagens periódicas dos animais em fase de crescimento (SANTIAGO, 1984).

O crescimento pode ser definido como processo pelo qual a massa corporal aumenta em um determinado período de tempo, com a deposição de proteína, gordura e minerais (LUCHIARI FILHO, 2000; OWENS *et al.*, 1995).

Após o nascimento, em condições normais, o crescimento de um bezerro sadio e bem alimentado faz com que os valores de seu peso vivo, em função do tempo, façam uma curva sigmóide, caracterizada por uma fase de crescimento acelerado, coincidente com o período que precede a puberdade, e uma fase de crescimento lento, ao se aproximar da maturidade. Durante a fase de rápido desenvolvimento corporal, a proporção de ossos na carcaça diminui lenta e gradualmente, enquanto a proporção de músculo e a relação músculo/osso aumentam. Com o início da puberdade, o ritmo de crescimento do tecido muscular diminui e a taxa de deposição de tecido adiposo aumenta (BERG e BUTTERFIELD, 1979).

Na maturidade o crescimento muscular é zero, ou melhor, é o momento em que a massa muscular atinge o ponto máximo, onde o ganho de peso é composto

apenas de gordura. Portanto, ganhos nessa fase implicam em maiores quantidades de alimentos e, portanto, maiores custos. Daí a importância do abate ser feito em função do acabamento mínimo exigido pelos diferentes mercados (OWENS *et al.* 1995).

Segundo Berg e Butterfield (1979), a proporção dos tecidos na carcaça no momento do sacrifício é o aspecto da composição do animal de maior importância, pois determina grande parte de seu valor econômico e influi na eficiência e no custo de produção da carne. Uma carcaça é considerada superior quando apresenta quantidade máxima de musculatura, mínima de ossos e adequada de gordura, que varia segundo os desejos do consumidor. Os bovinos das diversas raças ou originados de cruzamentos diferem no peso e na velocidade de deposição de gordura quando iniciam a etapa de engorda.

De acordo com Barbosa (1995), as relações de natureza genética entre as características de crescimento dos bovinos e dos tecidos da carcaça determinam a existência de tipos biológicos, que podem ser classificados quanto ao tamanho corporal ou peso à maturidade (pequeno, médio e grande) e grau de musculatura (fina, moderada e grossa). Estas características genéticas influenciam as taxas de crescimento e de maturação dos animais.

O nível nutricional e o manejo alimentar adotado durante a vida do animal afeta a taxa de crescimento, o tempo de acabamento, o peso e a proporção dos componentes da carcaça (músculo, gordura e ossos). A eficiência de crescimento ocorre em função de duas características básicas: a taxa de ganho de peso e a composição dos tecidos depositados. Do ponto de vista nutricional pode ser abordada de duas formas: eficiência energética, que é expressa em *Mcal depositada/Mcal ingerida*; ou eficiência alimentar, expressa em termos de *kg de ganho de peso vivo/kg de alimento ingerido*. O inverso da eficiência alimentar, conversão alimentar (*kg de alimento/ kg de ganho de peso vivo*), é mais conhecida e usada. A eficiência também pode ser definida ou abordada de forma comercial, por exemplo, custo por kg da carcaça produzida (EUCLIDES *et al.*,1997; BOIN e MANELLA,2002).

A composição corporal, bem como o peso em que o animal a atinge, é

afetada também por períodos de ocorrência de restrição alimentar durante a vida do animal. Em nosso país, os animais são tradicionalmente criados e terminados a pasto sem suplementação alguma além da mineral. Devido ao valor nutritivo das forragens tropicais, da maior exigência de manutenção devido às atividades de pastoreio e da estacionalidade de produção de forragem, os animais são abatidos mais velhos e ou com pesos da carcaça inferiores quando comparados a animais terminados em semi ou em confinamento (BOIN e MANELLA, 2002).

Lima (1983) cita como fatores que interferem no crescimento de bovinos da desmama até a idade adulta: o sexo, a época do nascimento, o peso dos bezerras na desmama, a nutrição e ação de ecto e endoparasitos.

As diferenças de grau de estrutura corporal entre raças e ou linhagens dentro de raças são fatores preponderantes para determinar a rapidez com que os animais atingem o peso de abate. Animais com menor peso à maturidade atingem o peso de abate em idade mais precoce que animais com maior peso à puberdade (raças britânicas x continentais). Quanto maior a taxa de maturação (rapidez com que os animais atingem a composição corporal adulta) menor será o peso adulto (TEDESCHI *et al.*, 2000; DUTRA, 2000).

Para um mesmo peso, raças de maturidade mais precoce vão apresentar mais gordura e menos proteína que as raças mais tardias. Portanto, o aumento da eficiência de produção requer a identificação de genótipos mais adequados para ambientes e sistemas de produção específicos. Os sistemas de produção devem utilizar materiais genéticos apropriados aos seus objetivos e ambos devem ser compatíveis com o ambiente. Decisões acertadas podem reduzir custos e tempo de produção, além de elevar os índices zootécnicos e a qualidade dos produtos obtidos (BARBOSA, 1995; LANNA, 1997).

Vaz e Restle (2001) concluíram que Novilhos Charolês abatidos aos dois anos apresentaram mais músculo na carcaça, carne de textura mais fina, mais saborosa, mais suculenta e mais macia que os Nelore, e estes apresentaram carcaça com maior percentual de osso e de gordura e carne com maior perda ao descongelamento e cocção.

Lorenzoni (1984), ao comparar o rendimento da carcaça de animais Nelore,

Holandeses, mestiços (1/2 Holandês-Zebu, 3/4 Holandês-Zebu e 5/8 Holandês-Zebu) e búfalos, concluiu que animais Nelore apresentam os maiores valores, provavelmente em razão dos menores pesos de cabeça, pés, couro, rins e trato gastrintestinal.

A utilização de cruzamentos, para a obtenção de animais apropriados e eficientes, é opção importante visto que a seleção em bovinos de corte, comparativamente a outras espécies, enfrenta dois problemas sérios: o alto intervalo médio de gerações e a baixa taxa reprodutiva, os quais têm efeitos marcantes na determinação do progresso obtido pelo melhoramento (PACKER, 1997).

As características dos animais e as taxas de crescimento (ganho de peso até a desmama e após a desmama) e de maturação determinam o peso e a idade do animal ao abate. Além do genótipo, estas taxas são influenciadas pelo ambiente de produção e, em conseqüência, um mesmo genótipo em diferentes sistemas de produção gera produtos diferenciados e animais com pesos e idades de abate distintos.

May et al. (1992), estudando novilhos em fase de crescimento, de diferentes tamanhos ao atingir a maturidade, observaram que havia pouca relação nos índices de rendimento da carcaça, cortes cárneos comerciais e ganho de peso diário com o peso de abate e o início de maturação da carcaça.

Em sistemas que utilizam unicamente a pastagem e sal mineralizado, os animais, após período de subnutrição devido à seca e/ou frio, podem expressar o ganho compensatório durante o período em que há disponibilidade adequada de forragens de boa qualidade. Ao comparar com sistemas em que os animais são suplementados deve-se considerar, além do custo operacional, as taxas de ganho de peso que cada sistema pode imprimir aos animais em recria/engorda, a idade do animal ao abate e a qualidade e o rendimento dos cortes básicos da carcaça.

Nos sistemas de produção tradicionais no Brasil, os bovinos de corte são abatidos com três a cinco anos e com cerca de 50% do peso máximo do macho maduro não-castrado do genótipo correspondente (BARBOSA, 1995; LANNA, 1997).

Pardi *et al.* (1996), mostraram que em 70 anos, o peso médio das carcaças

de zebuínos abatidos em um único frigorífico, sofreu um aumento de 12% ; neste mesmo período o rendimento da carcaça em relação ao peso vivo melhorou 4,2%. Os autores afirmam que o “aneloramento” do gado comercial brasileiro melhorou a produção de carne nacional .

Normalmente, os bovinos machos azebuados são abatidos quando atingem peso igual ou superior a 420-450 kg de peso vivo (carcaça com 15 arrobas ou mais) e idade superior a três anos. Animais de tamanho pequeno terão dificuldades para atingir o peso de abate exigido pelos programas de novilho precoce na idade de até 30 meses. A utilização de animais tardios e de elevado peso adulto, mesmo sendo indivíduos eficientes em termos de ganho de peso, pode impossibilitar a obtenção de novilhos acabados, com adequada deposição de gordura em menos de dois anos, desclassificando-os como novilhos precoces. Adicionalmente, machos inteiros depositam gordura mais tardiamente e entre 12 a 18 meses de idade a espessura de gordura subcutânea encontrada nestes animais é muito baixa (LANNA, 1997).

Tedeschi *et al.* (2000), observaram que os animais que receberam suplementação a pasto durante o ano todo, apresentaram menor peso adulto e maior taxa de maturidade, enquanto que os animais suplementados apenas no período seco não apresentaram alteração no peso adulto em relação aos animais não suplementados.

O cruzamento Industrial tem sido utilizado em diversas espécies de animais domésticos como forma de produzir carne, leite e ovos. É um recurso utilizado quando a produção de determinada geração de indivíduos envolve o acasalamento de duas ou mais raças. O benefício gerado pela utilização do cruzamento industrial é poder explorar os efeitos da heterose ou vigor híbrido, que podem estar relacionados não só ao aspecto produtivo (ganho de peso, peso da carcaça, fertilidade, precocidade, etc.) mas também ao aspecto qualitativo da carcaça (como melhor acabamento, marmorização, e maciez) (EUCLIDES FILHO, 1997).

Diversos estudos mostraram que a maciez é uma das qualidades mais desejáveis na carne, do ponto de vista do consumidor, em relação a outras características qualitativas (WELLINGTON e STOUFFER, 1959; KOOHMARAIE *et*

al., 1994; LUCHIARI FILHO e MOURA, 1997).

A produção de novilhos precoces apresenta vantagens: Carne de qualidade superior, giro de capital mais rápido, maior taxa de desfrute do rebanho, qualificação para exportação, maior precocidade produtiva, rapidez de acabamento.

Os cruzamentos de *Bos taurus* com *Bos indicus* incorporam aos produtos maior precocidade, maior potencial de crescimento, melhor acabamento da carcaça herdado dos taurinos; e maior adaptabilidade, boa habilidade materna, e maior resistência a parasitos conferidos pelos zebuínos. Características estas, que as raças puras de ambas espécies não apresentam em conjunto (EUCLIDES FILHO, 1997).

Para Franco (2003) o cruzamento industrial possui como pontos fortes: a elevação do ganho de peso, reduzindo a idade de abate em até 12 meses; maior precocidade sexual às fêmeas; aumento de 25% no peso a desmama , produz carne mais macia e com gordura entremeada (marmorização).

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

2.4 DESEMPENHO DE CASTRADOS E INTEIROS

O sexo influencia a composição do ganho em peso e a composição da carcaça e, por conseguinte, a maciez da carne. Animais de sexos diferentes chegarão ao mesmo grau de acabamento da carcaça em pesos ou idades diferentes. Fêmeas atingem o ponto de abate mais cedo e mais leves que os machos castrados que, por sua vez, estarão acabados mais cedo e mais leves que machos inteiros (PURCHAS, 1991).

Pacheco (2000) relata que a escolha entre castrar ou não os animais, deve basear-se em uma avaliação custo-benefício desta prática, levando em conta as perdas com morte ou menor eficiência produtiva com a castração e também na

obtenção da carcaças mais bem acabadas com características apreciadas por alguns mercados.

A castração facilita o manejo, dos animais, permite a mistura de bois e vacas e elimina distúrbios da conduta sexual. Outra vantagem é que as carcaças dos animais castrados são de melhor qualidade e maior aceitação no mercado do que as dos inteiros, no entanto, sistemas de produção de bovinos inteiros são atrativos devido ao melhor desempenho desses animais mantidos em relação aos castrados (FEIJÓ, 1998).

Restle *et al.* (2000) avaliaram durante a fase de crescimento, o consumo alimentar, ganho de peso e a conversão alimentar de machos inteiros ou castrados, aos oito meses, em animais puros (Charolês- C e Nelore - N) e cruzados (F_1 CN e F_1 NC), verificaram que conversão alimentar foi menor nos animais castrados, indicando que os inteiros foram mais eficientes na transformação do alimento em ganho de peso, evidenciando a importância da testosterona produzida pelos testículos não só no ganho de peso mas também na eficiência alimentar. A melhor eficiência alimentar dos inteiros é muito importante principalmente nos sistemas que utilizam o confinamento para produção de carne, já que a alimentação representa mais de 70% do custo desse processo. A pesquisa mostrou ainda que bezerros filhos de touros Charolês foram mais eficientes na transformação de alimento em ganho de peso, que filhos de touro Nelore, e os animais mestiços F_1 apresentaram maior ganho de peso que os puros, resultando em heterose expressiva.

Os bovinos inteiros apresentaram maior velocidade de ganho de peso e maior eficiência na transformação dos alimentos oferecidos em peso vivo, produzindo cerca de 10% a mais de peso que os castrados. Quando as carcaças de bovinos inteiros e castrados foram comparadas, os resultados demonstraram que os inteiros são superiores em peso, conformação, apresentando maior proporção de músculo. Estas vantagens, entretanto, perdem valor comercial pela qualidade da carcaça, principalmente, em função de deficiência na gordura de cobertura. Com a falta da cobertura de gordura, a carcaça dos bovinos inteiros durante o resfriamento desenvolve um escurecimento da parte externa dos músculos, que prejudica o aspecto e, conseqüentemente, deprecia o valor comercial. Isto explica porque os frigoríficos costumam impor descontos sobre o valor pago no abate de animais

inteiros (FEIJÓ, 1998).

Os efeitos da castração são dependentes do momento em que ela é realizada. Se for antes da puberdade (13-15 meses para animais cruzados) ocasionará interrupção do desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários, pela falta dos hormônios produzidos pelos testículos, o que torna o novilho bem diferente do touro. Se a castração, for realizada após a puberdade, os efeitos são menos pronunciados, ocorrendo apenas a regressão de alguns caracteres sexuais secundários, alterações de comportamento e variações no desempenho. A produção hormonal proveniente dos testículos apresenta maior efeito na fase em que os animais têm maior incremento de peso, proporcionado pelo melhor nível de alimentação (FIELD, 1971; RESTLE *et al.*, 1994a; e PEREIRA, 1999).

A redução da idade ao abate de machos levanta a dúvida quanto à prática ou não da castração. Sabe-se que, no aspecto ganho de peso e eficiência alimentar, há uma manifestação de superioridade dos animais inteiros frente aos castrados, atribuída à ação dos hormônios androgênicos produzidos nos testículos.

Feijó *et al.* (1999) concluíram que a castração não prejudica o desempenho de animais cruzados, até os dezoito meses de idade mantidos em pastejo e que a manutenção dos testículos em animais cruzados proporcionou melhores resultados que os de bovinos castrados em diferentes no que diz respeito a rendimento e peso da carcaça quente, bem como a relação carne/gordura.

Ribeiro *et al.* (2004) verificaram maior peso de abate, maior rendimento da carcaça e maior proporção de músculo na carcaça dos animais inteiros e maior proporção de gordura na carcaça e maior marmoreio nos animais castrados, porém não foram observadas diferenças para força de cisalhamento da carne entre os animais dos dois grupos.

Torres (1995) ao avaliar diferentes idades de castração, mostrou que a castração aumenta a deposição de gordura, melhora a qualidade da carne, a conformação da carcaça, minimiza a influência dos caracteres sexuais secundários (agressividade e ardor genésico), enquanto que os inteiros apresentam melhor eficiência de produção de carne mais magra atendendo a preferência do mercado

consumidor.

A prática da engorda de animais inteiros permite um melhor desempenho em termos de ganho de peso e eficiência de ganho, quando comparados aos castrados. A castração é uma exigência dos frigoríficos e, em muitas situações também do consumidor, em função da melhor deposição da gordura de cobertura na carcaça e maior maciez da carne (MOURA e LUCHIARI, 1996).

De acordo com Moletta (1999), a castração só é recomendável se existir uma maior remuneração devido ao melhor aspecto qualitativo das carcaças destes animais, pois caso contrário a maior produtividade dos inteiros torna-se economicamente mais indicados no processo produtivo da pecuária de corte.

Restle *et al.* (1994a) avaliaram o desenvolvimento de machos de corte, mestiços Zebu x Charolês, em condições de pastagem, castrados aos 45 dias; 8 e 12 meses de idade e animais inteiros e verificaram que, no abate aos 25 meses, os animais inteiros pesaram 11; 8; e 7% a mais que os castrados nas diferentes idades, respectivamente.

As diferenças em peso da carcaça quente, citadas na mesma ordem, foram de 13; 10; e 10%. Esta é uma diferença importante para o sistema de produção de carne bovina, tendo em vista a praticidade de sua adoção sem custo adicional além de resultarem em maior desenvolvimento e produção de carne, animais inteiros são mais eficientes na conversão alimentar (RESTLE *et al.* 1994b).

Restle *et al.* (1997) avaliaram o desempenho em confinamento do desmame, (aos sete meses) até o abate, aos catorze meses, de machos Hereford produzidos por vacas de dois anos. Os autores concluíram que os animais inteiros consumiram 14% menos energia digestível por kg de ganho de peso que os animais castrados aos sete meses.

Lee *et al.* (1990) também em sistema intensivo de produção, constataram que a diferença a favor dos animais inteiros foi mais acentuada na fase de maior velocidade de ganho de peso. Relataram que, com a castração, há redução no crescimento dos animais, em função do efeito adverso desta sobre os hormônios androgênicos, principalmente a testosterona, que, quando presente, proporciona melhor anabolismo do nitrogênio endógeno. Os hormônios androgênicos produzidos

por animais inteiros são produtos naturais e não apresentam danos à saúde humana.

Segundo Seideman *et al.* (1982), animais inteiros tendem apresentar carnes com pH mais elevado, tanto no pH inicial logo após o abate, como no pH ao final do período de resfriamento, embora os valores encontrados sejam considerados normais para carne bovina. Ainda no mesmo trabalho encontraram resultados que evidenciam a melhor qualidade da carne de bovinos castrados tanto para a textura como para a cor, relacionando a queda da qualidade destas características com a formação de colágeno e estresse pré-abate, respectivamente.

Morgan *et al.* (1993) relataram diferenças acentuadas no ganho de peso médio diário (GMD) durante o confinamento, de bovinos de origem Européia inteiros e castrados aos sete meses. Observaram que não apresentaram diferença para rendimento embora o peso da carcaça dos inteiros fosse superior. Ainda no mesmo trabalho, verificaram que a carne de animais inteiros foi mais dura, apresentando menor fragmentação das miofibrilas e o nível de calpastatina (inibidor da atividade das calpaínas) também foi maior nos músculos desses animais.

Trabalhando com animais Brahman, Crouse *et al.* (1989) verificaram que a textura da carne piorou, à medida que incrementou o sangue *Bos indicus*, obtendo valores de 5,82; 5,68; e 5,30 pontos, respectivamente, para animais 1/4, 1/2 e 3/4 Brahman.

Restle *et al.* (1996) também verificaram que animais inteiros produzem carcaças mais volumosas, mais pesadas e com maior quantidade de carne magra, porém deficientes em gordura de cobertura, enquanto que os animais castrados apresentam maior proporção de traseiro, maior quantidade de porção comestível e carne de melhor textura e maciez. Estes resultados também foram verificados por Muller e Restle (1983), o que se deve às diferenças de dimorfismo sexual que ocorreram após a castração dos animais.

Restle *et al.* (1996) e Climaco *et al.* (2006) na avaliação subjetiva da carne, apontaram diferença favorável aos castrados em relação aos inteiros para a textura,

não havendo entretanto diferença para a cor. A queda na qualidade destas características foi diretamente relacionada com a formação de colágeno e estresse pré-abate, respectivamente.

A qualidade final da carne resulta do que aconteceu com o animal durante toda a cadeia produtiva. Devem-se assegurar procedimentos adequados de transporte, armazenamento, manipulação, exposição e preparo da carne (ALVES *et al.*, 2005).

As características que o consumidor costuma avaliar na qualidade da carne são, em princípio, a cor do músculo e da gordura de cobertura, seguidas por aspectos envolvidos no processamento, como perda de líquidos no descongelamento e na cocção e, finalmente, a palatabilidade, suculência e a principal, que é a maciez.

A qualidade da carne está intimamente ligada à deposição de gordura que ocorre durante o crescimento do animal. A quantidade dessa deposição irá determinar a espessura de gordura subcutânea final, que é um dos principais parâmetros para avaliar a carcaça bovina e ponto de referência para classificação e pagamento da carcaça nos principais frigoríficos brasileiros (ROCHA, 1999).

A presença da gordura na carne não é desejável para o consumo humano pois está relacionada à doenças coronarianas, além disso, a deposição de gordura no processo de crescimento é energeticamente dispendiosa (GRANT e HELFERICH, 1991).

No entanto, nas últimas três décadas, a gordura subcutânea ou de cobertura vem sendo considerada como um importante indicador na qualidade final da carne, uma vez que afeta a velocidade de resfriamento da carcaça, funcionando como um isolante térmico e interferindo positivamente na conversão de músculo em carne para o consumo humano (KOCH *et al.*, 1976).

De acordo com Felício (1997) fatores associados à falta de acabamento da carcaça podem influir desfavoravelmente sobre características de maciez, suculência e palatabilidade da carne de animais jovens ao abate.

A gordura externa é um dos atributos fundamentais na qualidade da carcaça,

sobretudo para evitar o fenômeno de encurtamento pelo frio (*cold shortening*) provocado pela velocidade de refrigeração da carcaça. Por este motivo a indústria frigorífica tem estimulado a castração (FEIJÓ, 1998).

Luchiari Filho (2000) concluiu que um mínimo de espessura de gordura subcutânea avaliada na altura da 12ª costela de 2 a 2,5 mm para cada 100 kg de carcaça é desejável, a fim de evitar o aparecimento do *encurtamento pelo frio*.

Barbosa (1999) relatou a influência do grau de sangue de raças zebuínas, britânicas e continentais sobre peso, idade de abate e espessura de gordura, tanto para animais terminados em confinamento como em regime de pastagem.

Molleta e Perotto (1998) demonstraram que com o retardamento da castração a tendência é de obtermos carcaças com maior desenvolvimento muscular e um grau de acabamento melhor, também relatado por Torres (1995).

Carcaças apresentando menor espessura de gordura em animais inteiros quando comparados aos castrados também foram relatados por Restle *et al.* (1996).

Molleta e Bren (1999) demonstraram em seu trabalho que as diferenças mais significativas para as características da carcaça, foram verificadas na comparação entre os animais castrados aos 10 meses de idade e os inteiros, sendo que estes apresentam como pontos positivos o maior rendimento da carcaça, melhor conformação, maior rendimento de músculo e menor porcentagem de gordura na carcaça, porém, como pontos considerados indesejáveis comercialmente, apresentaram maior rendimento de dianteiro, menor espessura de gordura de cobertura, e um menor grau de marmoreio embora este sem diferença estatística. Concluíram que os animais castrados apresentaram carcaças com melhor acabamento e os animais inteiros destacaram-se pela maior produtividade de carne do que os castrados, sendo que o retardamento na castração resultou em carcaças mais produtivas sem prejuízos significativos no aspecto qualitativo.

Pádua *et al.* (2003) estudaram o efeito da castração em vários grupamentos genéticos, encontraram um maior peso do corte dianteiro e menor rendimento da carcaça nos animais inteiros, e melhor acabamento e maior peso da ponta-de-agulha nos castrados, não havendo diferença para o peso de corte serrote.

Restle *et al.*(2000) concluíram que bovinos Charolês, Nelore e seus mestiços inteiros, apresentaram peso da carcaça e percentual do dianteiro superior aos castrados, enquanto os castrados apresentaram maior percentual do corte serrote e do costilhar, não havendo diferença para o rendimento da carcaça e quebra pelo resfriamento entre castrados e inteiros.

Rodrigues *et al.* (2003) estudaram o rendimento do abate em carcaças de bovinos e bubalinos inteiros e castrados, concluíram que os animais inteiros apresentaram maior corte dianteiro que os castrados (23,9 vs 22,8 %). O rendimento da carcaça e seus cortes em relação ao peso da carcaça não apresentou diferença entre castrados e inteiros, os castrados apresentaram maior rendimento de serrote que os inteiros (47,3 vs 46,3 %). Os inteiros obtiveram maior rendimento do corte dianteiro em relação aos castrados (40,7 vs 38,9 %) e o rendimento do corte costilhar foi menor nos inteiros em relação aos castrados (13,4 vs 14,1 %), não havendo diferença para a perda pelo resfriamento dos cortes da carcaça entre grupos genéticos e condição sexual.

Porto *et al.* (2000) em seu estudo, concluíram que a castração não prejudica o desempenho de animais cruzados, até os dezoito meses de idade mantidos em pastejo. A manutenção dos testículos em animais cruzados proporcionou melhores resultados que os de bovinos castrados em diferentes idades (nascimento, desmama, aos doze meses e dezoito meses de idade), no que diz respeito a rendimento e peso da carcaça quente, bem como a relação carne/gordura.

Segundo Shackelford *et al.* (1997), uma amostra de carne pode ser considerada macia quando sua resistência à força de cisalhamento determinada até dois dias post mortem é inferior a 6 kg. Estes limites foram estabelecidos através de um painel sensorial. Já Abularach *et al.* (1998) sugerem um limite máximo de 5kg de força de cisalhamento para que a carne seja considerada macia.

Para Burson *et al.* (1986) e Gerrard *et al.* (1987), a diferença na maciez da carne de inteiros e castrados reside na característica do tecido conjuntivo, em que inteiros teriam maior quantidade de colágeno insolúvel. Entretanto, trabalhos recentes têm demonstrado que a diferença no amaciamento da carne, durante o

processo de maturação, é influenciada também pelo sistema enzimático calpaína (WHIPLE *et al.* 1990; KOOHMARAIE e SHACKELFORD, 1991; MORGAN *et al.*, 1993).

Restle e Vaz (1997) analisaram a resistência das fibras musculares ao corte observaram que os animais inteiros apresentaram força de cisalhamento 4,56 contra 6,12 kg dos castrados que pode ser explicado em parte pelo maior conteúdo total de colágeno no músculo *longissimus* dos animais castrados.

Vaz *et al.* (1999), afirmaram ter encontrado carne mais macia em animais inteiros abatidos aos 24 meses. Verificaram que as perdas durante o descongelamento e cocção também foram menores nos animais inteiros em relação aos castrados, resultando em carne com maiores valores para suculência, os animais inteiros também apresentaram menor marmoreio e menor percentagem de gordura na carcaça. Uma explicação para esse resultado é que o confinamento amansou os animais e isso pode ter refletido em menor estresse pré-abate, que é um dos maiores responsáveis pelas variações nas perdas ao descongelamento e cocção da carne de bovinos de corte (MULLER, 1987).

A cor é a primeira impressão que o consumidor tem de qualquer produto cárneo (BOAKYE e MITTAL, 1996; PURCHAS, 1988). A coloração da carne fresca é um fator importante de qualidade, que é determinada pela proporção e distribuição de duas mioglobinas: a oximioglobina e a metamioglobina; sendo a oximioglobina vermelha, após a exposição do músculo ao oxigênio, a responsável pelo familiar frescor da carne (SEIDEMAN *et al.*, 1984; LAWRIE, 1985).

Felício (1999) citou que existem alguns métodos tradicionais para medir cor, e os colorímetros de uma maneira geral permitem que se façam boas leituras; os métodos mais conhecidos são o espaço ("color space") Yxy e os espaços L* a* b*. O espaço Yxy é baseado na teoria dos três componentes de visão de cor (vermelho, verde e azul) na qual as cores são vistas como a mistura dessas três cores primárias mas são de difícil interpretação. O espaço L* a* b*, também chamado de Cielab, é a metodologia mais utilizada em todas as áreas em que se necessita de medições de cor. Nesse espaço, o L* indica luminosidade, e o a* e o b* são as coordenadas de

cromaticidade; o eixo que vai de $-a^*$ para $+a^*$ varia do verde ao vermelho, e o que vai de $-b^*$ para $+b^*$ varia do azul ao amarelo; quanto mais se "caminha" para as extremidades, maior a saturação de cor.

Ribeiro *et al.* (2002) ao estudarem Tourinhos Alimentados com Dietas de Alta Energia, não encontraram diferenças entre os tratamentos nutricionais para a característica de cor, entretanto, houve efeito significativo para o período de maturação influenciando na maciez em carnes de touros jovens produzindo carcaças de 230 kg e com 4 mm de espessura de gordura.

2.5 O USO DA ULTRA-SONOGRAFIA NA AVALIAÇÃO DE CARÇAÇA

A determinação da composição corporal de bovinos de corte é importante para a avaliação do desempenho, visando à produção da carcaças com maior proporção de músculos e quantidades adequadas de gordura, para atender as exigências do mercado consumidor, bem como para a estimativa de suas exigências nutricionais.

A medida mais utilizada para avaliar o crescimento animal é o ganho de peso corporal. Contudo, durante o crescimento, ocorrem variações no peso e tamanho dos animais, bem como mudanças nas proporções dos tecidos depositados. Os componentes químicos do corpo (água, proteína, gordura e elementos minerais) variam, durante o crescimento, de forma paralela à composição física (tecidos muscular, ósseo e adiposo), e ambos são influenciados por diversos fatores como idade, peso, raça, condição sexual e nível nutricional dos animais, com reflexos nos custos de produção e na qualidade da carne. Portanto, é fundamental que métodos rápidos e econômicos para estimativa da composição física e química da carcaça e/ou do corpo animal sejam disponíveis (VÉRAS *et al.*, 2001).

Segundo Felício (2005), são considerados indicadores de composição, geralmente utilizados individualmente, ou combinados, em índices ou equações, as medidas ou avaliações seguintes:

- Medida da espessura de gordura que recobre a carcaça em pontos específicos, fazendo-se ajustes subjetivos, que são absolutamente necessários em casos de remoção involuntária da gordura durante a esfola;

- Medida da área do olho de lombo, seção transversal do m. *longissimus dorsi*;
- Peso da carcaça;
- Avaliação subjetiva do acabamento ou cobertura da carcaça, atribuindo escores segundo uma escala pré-definida;
- Avaliação subjetiva da conformação (relação carne/osso), onde carne equivale à soma de músculo e gordura, ou da musculosidade (relação músculo/osso), atribuindo escores segundo uma escala pré-definida;
- Comprimento da carcaça medido entre a borda anterior do púbis e a borda anterior da primeira costela, aponta para o tamanho do esqueleto do animal, de modo que, dividindo-se o peso pelo comprimento da carcaça, tem-se um índice que pode funcionar como indicador da relação carne/osso;
- Avaliação subjetiva da proporção de *KPH (kidney, pelvic, and heart) fat*, ou em português Gordura RPC (renal, pélvica, e cardíaca), nos países onde essa gordura ou sebo permanece na carcaça durante o resfriamento.

Os métodos utilizados para predição da composição corporal e/ou da carcaça são classificados em diretos ou indiretos. Os *métodos indiretos* envolvem a predição da composição, tanto do corpo, quanto da carcaça dos animais, a partir de parâmetros mais facilmente obtidos. Os *métodos diretos* consistem na separação e dissecação de todas as partes do corpo dos animais, e subsequente determinação dos constituintes físicos e químicos, sendo mais acurados, no entanto são trabalhosos e não permitem a comercialização das carcaças. Assim, vários métodos indiretos têm sido desenvolvidos para predição da composição do corpo ou da carcaça dos animais. Os métodos indiretos permitem estimar a composição do corpo ou da carcaça nos animais vivos, ou fazer a estimativa a partir da carcaça, ou de partes da carcaça (VÉRAS *et al.*, 2001).

Os métodos indiretos efetuados na carcaça, ou em partes dela, ou do corpo dos animais, incluem o uso da gravidade específica; composição de cortes; composição da seção entre a 9^a e 11^a costelas (HANKINS e HOWE, 1946); ultrasonografia, prova de refletância ótica e outros métodos eletrônicos efetuados na carcaça quente (BERGEN *et al.*, 1997).

As estimativas com animais vivos, podem ser subjetivas, como avaliação da

conformação; ou objetivas como medidas da superfície, do volume e do comprimento corporais; ultra-sonografia; impulsos elétricos obtidos a partir da passagem de animais por uma câmara equipada com corrente elétrica; mensuração da radioatividade e técnicas de diluição com indicadores para estimar a água corporal, que é relacionada com o conteúdo de gordura. Os métodos subjetivos dependem da experiência do avaliador e não são recomendados em trabalhos científicos (HEDRICK, 1983).

Hankins & Howe (1946) conduziram experimento sobre a utilização de cortes da carcaça para predição, tanto da composição física, quanto da composição química da carcaça de bovinos. Este trabalho apresenta uma metodologia para obtenção de uma amostra da carcaça, compreendendo o corte da seção entre a 9^a e 11^a costelas (seção HH), como estimador da composição física da carcaça de bovinos.

A partir da dissecação completa de 84 carcaças de novilhos de raças européias britânicas (Aberdeen Angus, Hereford, Shorthorn e seus cruzamentos) foram desenvolvidas, pelos constituintes físicos (tecido adiposo, tecido muscular e tecido ósseo) do corte das 9-10-11^a costelas e da carcaça, equações de regressão que têm sido amplamente utilizadas em todo o mundo, inclusive no Brasil.

Equações preconizadas por esses autores:

Proporção de músculo: $Y = 16,08 + 0,80 X$

Proporção de tecido adiposo: $Y = 3,54 + 0,80 X$

Proporção de ossos: $Y = 5,52 + 0,57 X$

Em que: X = porcentagem do componente correspondente no corte das 9-10-11^a costelas.

As equações propostas por Hankins & Howe (1946), são amplamente utilizadas no exterior devido à facilidade de obtenção da seção HH.

Devido às limitações tanto operacionais quanto de custos, para se utilizar tecnologias mais modernas para estimativa da composição da carcaça e do corpo dos animais, os métodos mais utilizados são a gravidade específica e a seção entre a 9^a e a 11^a costelas (seção HH) da carcaça (PAULINO *et al.*, 2005).

Luz e Silva *et al.* (2001) estudaram a viabilidade dessas equações para a

predição das composições física e química da carcaça de animais da raça Nelore. Este estudo envolveu a dissecação completa da carcaça de oito animais. Verificaram que os teores dos tecidos muscular, adiposo e ósseo da carcaça foram estimados de forma satisfatória pelas equações desenvolvidas por Hankins & Howe.

Entretanto, quando se avaliou a composição química, o que se verificou foi que o corte entre a 9-10-11^a costelas somente estimou de forma precisa, o teor de proteína, superestimando o teor de extrato etéreo e subestimando o teor de água da carcaça.

Embora o corte entre as 9-10-11^a costelas não tenha sido originalmente proposto para prever a composição química do corpo vazio como um todo, mas somente da carcaça, diversos pesquisadores utilizam-no com este propósito, alegando que metodologias mais simples devem ser desenvolvidas (LANNA *et al.*, 1995).

Paulino *et al.*(2005) ao promoverem a validação das equações desenvolvidas por Hankins & Howe (1946), para predição da composição da carcaça de Zebuínos e desenvolvimento de equações para estimativa da composição corporal, estimou satisfatoriamente a composição física da carcaça de novilhos mestiços Nelore com peso vivo de 223,50 a 421,50 kg. Os teores de proteína, água e minerais da carcaça podem ser estimados pelos mesmos teores no corte das 9-10-11^a costelas, quando forem utilizadas as equações de Hankins & Howe (1946), para estimar a composição física da carcaça.

Véras *et al.*(2001) estudaram a composição química da seção HH dividida em duas meia-carcaça, que foram pesadas e resfriadas em câmara fria a -5°C durante 18 horas. Em seguida, foram retiradas da câmara fria, coletando amostra da meia-carcaça esquerda, correspondente à seção entre a 9^a e 11^a costelas (seção HH), para posteriores dissecação e predição das proporções de músculos, ossos e tecido adiposo na carcaça, segundo equações preconizadas por HANKINS e HOWE (1946). Concluíram que a composição química corporal em termos de gordura, proteína, energia, cálcio, fósforo, magnésio e potássio pode ser predita a partir da composição química da seção HH.

O potencial da utilização da ultra-sonografia para avaliação de características da carcaça em bovinos vivos, tem sido bastante estudado (HASSEN *et al.*,1999). Essa técnica permite uma avaliação rápida, não invasiva ou destrutiva e com boa precisão da composição corporal. Segundo Wilson (1992), a utilização da ultra-sonografia para estimar a proporção de músculo e a quantidade de gordura é mais acurada do que o peso vivo e outras características facilmente medidas.

Rouse *et al.*, 1992; Luz e Silva *et al.*, 2001 em seus trabalhos mostram boas correlações entre as medidas realizadas por ultra-som pré-abate e as respectivas medidas na carcaça.

A avaliação da carcaça por predições *in vivo* pode garantir economicidade ao processo produtivo, uma vez que possibilita a visualização precoce da terminação, por meio da medição do grau de musculosidade, obtida pela área do olho do lombo, e do acabamento, pela medição da espessura da gordura de cobertura (SILVEIRA *et al.*,1995).

O ultra-som é um equipamento valioso para o melhoramento genético, por ser fácil de manusear, fornecer informações rápidas e pela obtenção das medidas diretamente do animal vivo, sem a necessidade de abate. Os aparelhos (modo real-time) produzem a imagem instantaneamente, além de proporcionar uma visão do movimento dos tecidos por causa da natureza contínua das ondas sonoras. As medidas tomadas com o uso do ultra-som evitam o prejuízo causado à gordura subcutânea por causa da retirada do couro do animal abatido, como em matadouros comerciais, que acabam provocando erros na tomada de medidas de EGC (FERGUSON, 1994 in: RODRIGUES *et al.*,2001).

Segundo Fischer (1997), a ultra-sonografia passou a ser estudada como técnica para a predição de composição da carcaça em bovinos de corte a partir de 1950, sendo considerada como uma das tecnologias mais baratas e de mais fácil aplicação.

Assim, a habilidade da ultra-sonografia em estimar com grande precisão a composição final das carcaças pode ser uma importante ferramenta de auxílio no desenvolvimento de sistemas de comercialização baseado em valores objetivos, e também para estimular a produção da carcaças que atendam à demanda de mercado (BASTOS *et al.*, 2002).

Equações utilizando características obtidas por ultra-som, acrescidas do peso vivo, podem auxiliar na classificação de animais em confinamento, Medidas de ultra-som também podem ser úteis para classificar grupos de animais para abate em igual acabamento. Entretanto, as correlações entre as medidas de ultra-som e na carcaça podem ser influenciadas por limitações tecnológicas (aparelhos), experiência do técnico, nível de gordura e músculo, sexo e idade do animal, mudança nas características dos tecidos pós- morte, remoção da gordura junto com o couro e deslocamento dos músculos em relação ao esqueleto (PERKINS, 1992).

Segundo Greiner *et al.* (2003), as medidas da carcaça não são obtidas sem que erros sejam cometidos e isto poderia, também, afetar os resultados sobre a exatidão do ultra-som. (Wilson, 1999). A repetibilidade e a exatidão das medidas ultra-sônicas aumentam com a experiência do técnico. (HASSEM *et al.*,1998).

Segundo Wilson (1999) e Greiner *et al.* (2003), existe uma tendência das áreas musculares menores serem superestimadas e as maiores serem subestimadas pela técnica de ultra-som. O avaliador que realiza a medição da área de músculo da carcaça pode influenciar na relação entre as características (Robinson *et al.*, 1992).

Herring *et al.* (1994) citaram ser necessário que os técnicos sejam treinados na operação dos equipamentos de ultra-sonografia e que sejam posteriormente avaliados para garantir que estão realmente qualificados para realizar as análises.

Hedrick (1983) comentou que na maioria das pesquisas, a área do olho do lombo (AOL) foi significativamente e positivamente relacionada com várias medidas de carne magra na carcaça, quando o excesso de gordura foi retirado ou padronizado a uma espessura uniforme. Ainda segundo o mesmo autor, os coeficientes de correlação da área do olho do lombo (AOL) com o peso vivo, foram maiores do que com a percentagem da porção comestível . Porção comestível pode ser definida como a quantidade ou percentagem de cortes cárneos desossados, retirados os excessos de gordura (LUCHIARI FILHO, 1986; RESTLE *et al.*, 1995).

A avaliação da espessura de gordura subcutânea e da área do olho do lombo, cuja medida é feita entre a 12ª e 13ª costelas, tem sido amplamente aceita e utilizada como indicadores da composição da carcaça (FIGUEIREDO *et al.*,2000; LUCHIARI FILHO, 2000; MALDONADO *et al.*, 2002).

A área do olho do lombo (AOL), e a Espessura de Gordura da carcaça (EGC) medidas entre a 12ª e 13ª costelas, são associadas às medidas de comprimento e de peso da carcaça quente ou fria. O regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal brasileiro estabelece pontuação para esses parâmetros, dando indicativos da qualidade, podendo-se prever o rendimento em carne aproveitável (RODRIGUES *et al.*,2001).

A avaliação da área do olho do lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS), gordura intramuscular e espessura de gordura sobre o *Biceps femuris* medidas por ultra-sonografia, aliadas a outras características medidas no animal vivo, tais como: o peso vivo, a altura da garupa, a idade e o grupo genético têm sido utilizados para estimar a composição corporal de animais vivos apresentando resultados semelhantes aos obtidos diretamente na carcaça (WILLIAMS *et al.*, 1997; HASSEN *et al.*, 1997; WOLCOTT *et al.*, 1997; LUZ e SILVA *et al.*,2002).

Devitt e Wilton (2001) e Kemp *et al.* (2002), afirmaram que medidas de ultra-som podem ser utilizadas em substituição aos dados avaliados diretamente na carcaça para programas de avaliação genética, da mesma forma, Reverter *et al.* (2000), relataram que medidas de ultra-som oferecem uma maneira relativamente barata de se obter dados da carcaça de animais vivos, com acurácia suficiente para estimar valores genéticos.

Perkins *et al.* (1992) realizaram medidas de ultra-som na região entre a 12ª e 13ª costelas em 945 machos confinados e 151 novilhas, 24 horas antes do abate, com o objetivo de avaliar a precisão das medidas de ultra-som para AOL e EGS na predição de medidas destas características nas carcaças. De acordo com os resultados, os autores concluíram que as medidas de EGS e AOL podem ser

preditores relativamente acurados das medidas reais na carcaça em gado de corte

Bang *et al.* (1994) concluíram em seu experimento que a correlação genética entre peso corporal do animal vivo e EGS medida por ultra-som, foi de 0,8 para 42 touros pesando entre 260 e 650 kg. Esta mesma correlação na carcaça foi de 0,77, demonstrando a acurácia da medida de ultra-som.

Luz e Silva, *et al* (2003) ao estimarem o peso e o rendimento da carcaça de tourinhos Brangus e Nelore, por medidas de Ultra-sonografia, concluíram que as medidas da carcaça obtidas por ultra-som apresentaram altas correlações com as respectivas medidas na carcaça. As características da carcaça por ultra-sonografia em animais jovens, apresentaram boas correlações com as medidas no momento do abate. Medidas de ultra-som, aliadas ao peso vivo podem estimar com alta acurácia o peso de carcaça quente e moderadamente o rendimento da carcaça.

Recentes estudos têm mostrado também que características de AOL e EGS medidas por ultra-sonografia em touros e em fêmeas possuem correlações genéticas positivas com características da carcaça em animais abatidos. Isso é um fator importante e deve ser levado em conta para efetivar a técnica de ultra-sonografia como preditora da composição corporal em animais vivos.

Karsburg (2003) estudou estimativas de parâmetros genéticos de características das carcaças concluindo que a correlação entre AOL e EGS foi positiva Indicando que para cada cm^2 de crescimento da AOL, deve haver um aumento da EGS.

Prado *et al.* (2004) compararam diferentes métodos de avaliação da área do olho do lombo e cobertura de gordura em bovinos de corte, concluindo que a área do olho do lombo medida por ultra-sonografia e diretamente na carcaça, a espessura de gordura medida à altura da 13ª vértebra torácica e o acabamento em gordura de cobertura são características que sofreram efeito de grupos genéticos. Verificaram que o uso de ultra-sonografia para avaliação da área de olho do lombo proporcionou alto grau de confiança (80%) comparado à avaliação na carcaça, mostrando ser um método viável para predição dessa característica no animal vivo. Concluíram que a espessura de gordura e o acabamento subjetivo foram superiores nos animais

mestiços e a castração é uma técnica que contribui para aumentar a cobertura de gordura nas carcaças.

Arrigoni *et al.* (2002) concluíram que os bovinos mestiços Angus tiveram menores pesos vivo de abate e AOL, e maior EGS. Denotando as diferenças entre os cruzamentos quanto ao crescimento dos tecidos, e precocidade em depositar tecido adiposo em local adequado às características desejáveis da carne bovina.

Sugisawa (2002) trabalhando com bovinos jovens Angus, ½ Nelore, ½ Canchim ½ Nelore, ½ Simental ½ Nelore e Nelore, observou efeito significativo do grupo genético para área do olho do lombo apenas quando mensurado na carcaça. Quando a medição foi feita por ultra-sonografia, esse efeito não foi significativo.

Nos estudos de Luz e Silva, *et al.*(2001) e Sugisawa (2002) apesar das medidas de AOL e EGS feitas por ultra-sonografia utilizadas nas equações de predição da composição da carcaça serem acuradas, tornou-se evidente a necessidade de mais estudos nesta área para obtenção de metodologias mais adequadas e de maior aplicação prática. Embora a técnica de ultra-sonografia para mensuração da AOL e EGS esteja praticamente consolidada no meio científico, pesquisas demonstram resultados discrepantes na sua exatidão.

Tarouco *et al.* (2005) concluíram que os valores dos padrões estatísticos utilizados para as medidas ultra-sônicas para a estimativa de características da carcaça em outros países como o Canadá e Estados Unidos, não são adequados e aplicáveis ao sistema de produção brasileiro. A direção do viés, a magnitude dos desvios absolutos e o erro-padrão de predição são influenciados pelo tamanho relativo das medidas de área do músculo *Longissimus* e da espessura de gordura subcutânea na 12^a costela da carcaça.

Mesmo que a ultra-sonografia seja uma técnica difundida dentro da comunidade científica, muitos relatórios de pesquisa mostram ainda resultados inconsistentes da sua exatidão, especialmente valores de AOL (Brethour, 1992; Robinson *et al.*, 1992; Sugisawa *et al.*, 2003). Porém Bergen *et al.* (1996), Prado *et al.* (2001) consideram esta técnica eficiente para estimar a AOL.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 MATERIAL

3.1.1 Animais

O experimento foi realizado na fazenda Paraíso, localizada no município de Valença-RJ (Figura 1).



FIGURA 1- Fazenda Paraíso, no município de Valença, RJ. Vista do curral e pastagens em topografia acidentada.

Foram utilizados 48 bezerros machos, filhos de vacas Nelore comuns inseminadas com sêmen de reprodutores da central de Inseminação Lagoa da Serra (Marel e Diamante da raça Nelore; Centecanário e Ferrugem da raça Red Angus), foram escolhidos aleatoriamente aos 8 meses, durante a desmama, dentro de um lote de 200 bezerros Nelore e F_1 (Red Angus x Nelore) (Figura 2).



FIGURA 2 - Lote de animais do experimento (Nelore e F₁ Red Angus x Nelore).

3.1.2 Equipamentos

- Aparelho de ultra-sonografia “ Aloka Corometrics Ultrasound Scanner” para medir a área do olho do lombo (AOL) e espessura de gordura do lombo (EGL).
- Balança marca FILIZOLA capacidade 1500 kg para pesar os animais.
- Termômetro digital Checktemp com haste metálica para leitura da temperatura no interior do músculo.
- Termômetro digital Gulterm 200(escala de 50°C a – 30°C) para medir a temperatura da câmara.
- pHmetro ESB2 (Metronic Instrumentos científicos Ltda); transistorizado, com alimentação por bateria alcalina de 9v, escala de amplitude de 0 a 14, com precisão de 0,5 unidade, com eletrodo de vidro combinado (Analion) com sensibilidade para leitura direta na carne, utilizando o cloreto de potássio como eletrólito de referência, na concentração de 3 molar.
- Paquímetro, para medição da espessura de gordura.
- Texturômetro “ Warner- Bratzler Meat Shear Force” modelo 300, para medir a intensidade de dureza da carne.
- Refratômetro “ S&M Colour Computer” Modelo SM – 4 – CH da Suga para medir a cor da carne.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Delineamento Experimental

No presente estudo foram utilizados 48 (quarenta e oito) bovinos machos, nascidos e criados na fazenda Paraíso, divididos em dois grupos genéticos (Nelore e F₁ (Red Angus x Nelore), subdivididos em dois tratamentos antiparasitários (alopatia e bioterápico), subdivididos de acordo com a condição sexual (inteiros e castrados), totalizando 8 grupos, conforme a Figura 3. Os animais foram abatidos aos 32 meses de idade no matadouro frigorífico Toulin (SIE 546), município de Valença – RJ, localizado a 30 km da fazenda.

As siglas utilizadas para os diferentes tratamentos contendo 6 cabeças de bovino cada um objetivaram facilitar a identificação dos grupos nas planilhas:

Lote 1 – Alopáticos: 6 Nelore inteiros alopáticos (NIA), 6 Nelore castrados, alopáticos (NCA), 6 cruzados F₁ (Red Angus Nelore) inteiros, alopáticos (RIA), 6 cruzados F₁ (Red Angus Nelore) castrados, alopáticos (RCA).

Lote 2 - Com bioterápicos ou nosódios homeopáticos: 6 Nelore inteiros, homeopatizados (NIH), 6 Nelore castrados, homeopatizados (NCH), 6 cruzados F₁ (Red Angus Nelore) inteiros, homeopatizados (RIH), 6 cruzados F₁ (Red Angus Nelore) castrados, homeopatizados (RCH).

Para a distribuição dos tratamentos foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2(dois grupos genéticos) x 2(duas condições sexuais) x 2 (dois tratamentos antiparasitários). A alocação dos animais nos grupos foi realizada de forma randomizada.

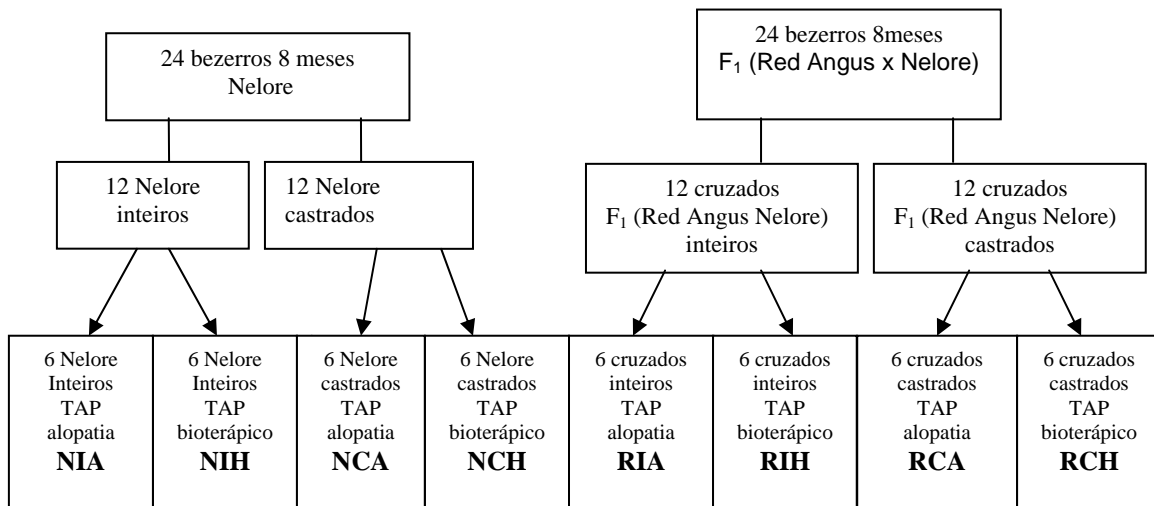


FIGURA 3 – Esquema experimental dos tratamentos.

Modelo matemático:

$$Y = \mathbf{U} + \mathbf{G}_i + \mathbf{S}_j + \mathbf{P}_k + (\mathbf{GS})_{ij} + (\mathbf{GP})_{ik} + (\mathbf{SP})_{jk} + (\mathbf{GSP})_{ijk} + \mathbf{e}_{ijk}$$

Onde:

U = média

G_i = efeito do grupo genético

S_j = efeito da condição sexual

P_k = efeito do tratamento antiparasitário

GS = interação entre G e S

GP = interação entre G e P

SP = interação entre S e P

GSP = interação entre G, S e P

e = erro aleatório

3.2.2 Desenvolvimento e manejo dos animais

Do nascimento a desmama, os bezerros foram mantidos ao pé da vaca e a partir dos 20 dias de vida foi introduzido o sistema de “Creep-feeding”, com suplementação de sal mineral especial para bezerros, permanecendo até a desmama sempre no mesmo lote, submetidos a manejos idênticos como vacinações e vermifugações, submetidos às mesmas variações ambientais.

Durante o período do experimento, os animais foram separados em dois lotes

de 24 animais, com 12 Nelore e 12 cruzados que foram subdivididos em castrados e inteiros (aos 13 meses) . Um grupo com 24 animais, foi tratado contra ecto e endoparasitos (moscas, bernes, carrapatos e verminoses) durante todo o experimento com medicamentos antiparasitários alopatícos (TAP-alopático) convencionais da fazenda, e o outro grupo com 24 animais, recebeu apenas o bioterápico Fator C&MC® (TAP-bioterápico).

O lote TAP-alopático, recebeu as vacinas do manejo convencional da fazenda (Raiva, Febre Aftosa, Carbúnculo) nos períodos normais de campanha e foi tratado com vermífugos (Ivermectina) e produtos *Pour-on* (Fipronil, Fosforados e Piretróides, alternadamente), para o controle de vermes, carrapatos, moscas e bernes respectivamente. O vermífugo foi dado ao nascimento, aos 4 meses, na desmama (7-8 meses) e posteriormente, aplicados de maneira estratégica no início da seca (maio-junho), e entrada das águas (setembro-outubro), com uma aplicação adicional no meio do período seco ou sempre que necessário de acordo com os exames de fezes.

O grupo TAP-bioterápico, além das vacinas convencionais, recebeu vermífugo somente no nascimento e aos 4 meses, a partir da desmama (início do experimento) recebeu apenas o produto homeopático Fator C&MC® (para o controle de vermes, moscas carrapatos e bernes) misturado no sal mineral de maneira constante até a data do abate, seguindo as indicações do fabricante quanto a forma de misturar e armazenar o produto (Figura 4).



FIGURA 4 - Aplicação de produtos para tratamento dos ectoparasitos pelo método convencional, e mistura do bioterápico Fator C&MC® no sal mineral.

A castração dos animais contidos em um tronco, foi realizada aos treze meses de idade através do método da Torquês ou alicate “Burdizzo”, com tempo de dois minutos para cada testículo.

As pesagens foram realizadas individualmente, a cada 60 dias (Apêndice 1), em balança específica para pesagem de bovinos (marca FILLIZOLA), sempre em jejum hídrico e alimentar de 18 horas, inclusive antes do abate.

Na ocasião das pesagens foram coletadas amostras de fezes diretamente do reto (Figura 5), que foram embaladas, identificadas e transportadas em caixas de isopor refrigeradas para o Laboratório de Parasitologia da Universidade Federal Fluminense, onde foram processadas seguindo a técnica de Ueno e Gonçalves(1994), na contagem de ovos de nematódeos gastrintestinais (ovos por grama - OPG) com o objetivo de avaliar o nível de infestação por endoparasitos. Durante a pesagem, fez-se uma inspeção visual para acompanhar o nível de infestação por carrapatos, bernes e mosca-do-chifre (Figura 5).



FIGURA 5 - Coleta de fezes diretamente do reto e inspeção visual para acompanhar o nível de infestação por carrapatos, mosca-do-chifre e berne.

Os animais do experimento passaram sofreram a falta de pastagem devido

um longo período de estiagem, esse fato foi levado em consideração ao avaliar o processo de desenvolvimento, já que as únicas fontes de alimentos foram o pasto e o sal mineral. O abate previsto inicialmente para 30 meses foi adiado para 32 meses por esse motivo.

A pluviosidade na Fazenda foi medida utilizando-se um pluviômetro comum localizado no curral. Na Tabela 1, constam os índices pluviométricos (mm) das médias mensais e anuais dos valores diários segundo observações meteorológicas naquela região.

TABELA 1 - Índice pluviométrico (mm) na fazenda Paraíso durante o experimento, no período de maio de 2003 a maio de 2005.

Ano	Mês	Total de chuvas na fazenda (mm)	Normal (mm)*	no mês
2003	maio	21	41,3	
	junho	0	28	
	julho	0	23,1	
	agosto	106	23,4	
	setembro	68	49,9	
	outubro	38	93,2	
	novembro	121	180	
	dezembro	358	328,7	
Total parcial		691	767,6	
2004	janeiro	443	257	
	fevereiro	68	211,5	
	março	149	208,9	
	abril	88	89,5	
	maio	17	41,3	
	junho	4	28	
	julho	-	23,1	
	agosto	20,5	23,4	
	setembro	90	49,9	
	outubro	34,5	93,2	
	novembro	224	180	
	dezembro	194,5	328,7	
Total anual		1332,5	1534	
2005	janeiro	132	257	
	fevereiro	237	211,5	
	março	47,5	208,9	
	abril	80	89,5	
	maio	35	41,3	
Total parcial		531,5	808,2	

*Fonte: Os dados dos índices Normais mensais são do Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro/1990/91 – CIDE (ANUÁRIO, 2005)

Na última pesagem na fazenda antes do abate, aos trinta meses, os animais

foram avaliados quanto à espessura da camada de gordura do lombo (EGLU) e área de olho do lombo (AOLU) (Figura 6), através do aparelho de ultra-sonografia – ALOKA COROMETRICS ULTRASOUND SCANNER.

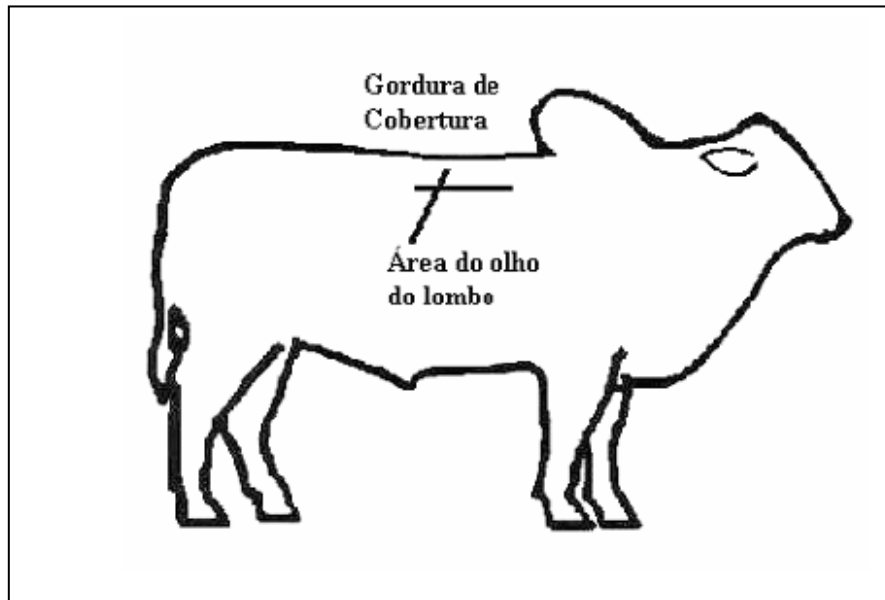


FIGURA 6 - Locais onde foram tomadas as medidas da AOLU e EGLU (SAINZ *et al.*, 2003).

O exame foi feito com o auxílio do Dr. João Henrique Moreira Viana, pesquisador da EMBRAPA – Gado de Leite/ Juiz de Fora – MG (Figura 7). Após a imobilização do animal em um tronco de contenção, localizou-se por palpação, o espaço entre a 12^a e a 13^a costelas. Sobre o local da medida, foi colocado óleo vegetal para melhorar a adaptação do aparelho ao corpo do animal. A utilização do óleo é importante para uma boa transmissão e recepção das ondas de ultra-som, pois a presença de ar entre o transdutor e a pele causa a perda da energia gerada pelo ultra-som antes que ela penetre no corpo do animal.

As imagens obtidas foram gravadas em um microcomputador acoplado ao ultra-som (Figura 8), e os valores das medidas anotados em uma planilha (Apêndice 4). Após esses procedimentos, os bovinos foram transportados em caminhão para serem abatidos no matadouro Toulin (SIE – 546), de acordo com as normas do serviço de Inspeção Estadual, ocasião em que as características qualitativas e quantitativas foram medidas e avaliadas.



FIGURA 7- Aloka Corometrics Ultrasound Scanner, detalhe do óleo vegetal para facilitar a acoplagem do aparelho ao corpo do animal.

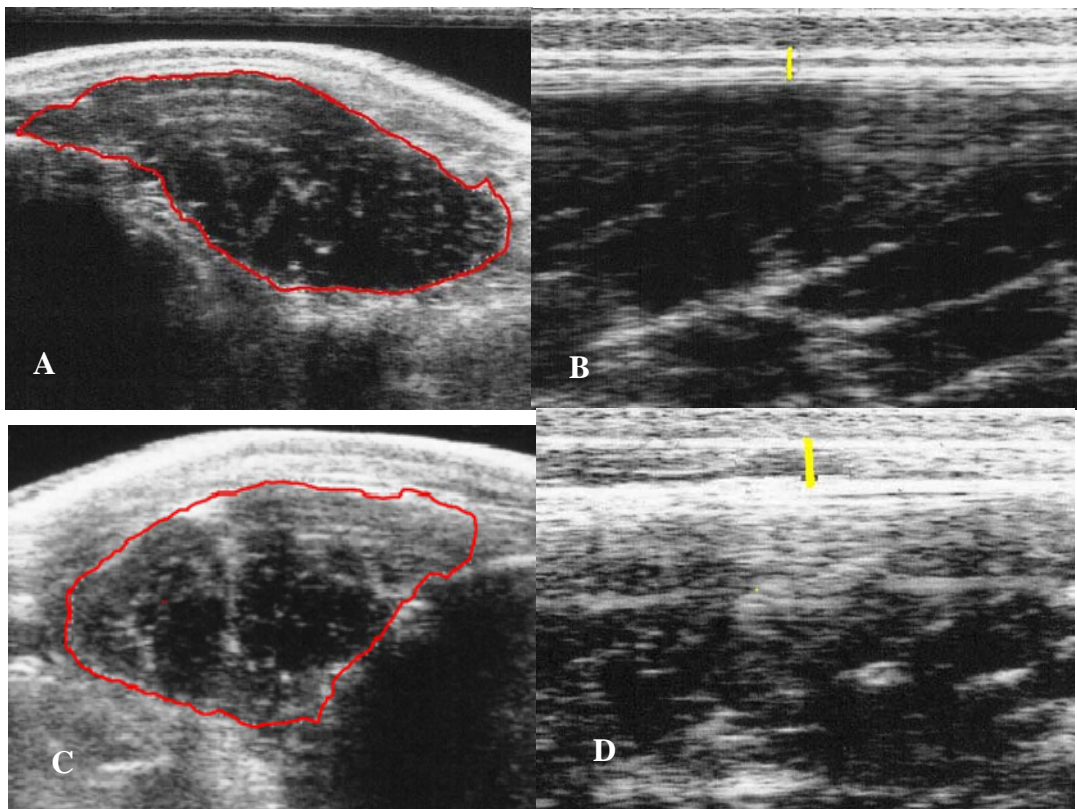


FIGURA 8 - A) AOLU de Nelore inteiro, B) EGLU Nelore inteiro, C) AOLU de Nelore castrado D) EGLU de Nelore castrado.

3.2.3 Características qualitativas e quantitativas da carcaça e da carne

No matadouro os animais ficaram em repouso, jejum e dieta hídrica por 24 horas, de acordo com as normas do RIISPOA (BRASIL, 1997). No momento do abate os bovinos foram separados por grupamentos genéticos, nos currais de espera, com objetivo de organizar o abate e não misturar os grupos, não prejudicando dessa forma a ordem de abate (PACHECO, 2000).

Após a insensibilização por pistola pneumática fez-se a sangria, esfolagem, evisceração, divisão das carcaças, toaletes, lavagem das meia carcaças e pesadas em balança suspensa. O peso da carcaça quente (PCQ) foi registrado em planilhas (Apêndice 2), sendo posteriormente levadas à câmara frigorífica, onde permaneceram por 24 horas.

A temperatura da câmara e das carcaças, assim como o pH das carcaças foram medidas após 1, 5, 18 e 24 horas após a sangria. Para medir a temperatura da câmara utilizou-se um termômetro digital modelo Gulterm 200, colocado a uma altura de dois metros do piso por 5 minutos. Para medir a temperatura das carcaças, utilizou-se o Termômetro Checktemp com haste metálica que foi introduzida até uma profundidade de 5 cm da superfície da paleta (*Triceps brachii*). Os resultados foram anotados em planilha específica (Apêndice 8).

O pH das carcaças foi medido nos respectivos tempos com um pHmetro digital de penetração, modelo ESB2, previamente calibrado com soluções tampão pH 4,0 e 7,0, introduzindo a haste a uma profundidade de 5 cm entre a 12ª e 13ª costelas do longo dorsal (*Longissimus dorsi*) e os resultados foram anotados em planilha específica (Apêndice 7).

Após 24 horas de resfriamento, as carcaças foram novamente pesadas, obtendo-se o peso da carcaça resfriada (PCR). Foram realizados os cortes primários de dianteiro 5 costelas, traseiro especial e ponta de agulha. Os resultados foram anotados em planilha específica (Apêndice 2). Em seguida foi realizado o corte transversal do músculo longo dorsal do traseiro especial entre a 12ª e 13ª costelas, para mensuração da área do olho do lombo da carcaça (AOLC) e da espessura de gordura do lombo da carcaça (EGLC). A medida da AOLC foi realizada utilizando-se

um plástico quadriculado, onde cada quadrado vale 1/10 de polegada quadrada (Figura 9). Contando-se o número de quadrados que estão incluídos na área do músculo e dividindo-se o total por 10, obtendo-se a área do olho do lombo (MULLER, 1987).

As mensurações de EGLC foram realizadas com utilização de paquímetro, sendo a medida tomada na terça parte da porção superior proximal da curvatura do músculo *Longissimus dorsi* na mesma altura da medida da área do olho do lombo e os resultados anotados na planilha específica (Apêndice 3).

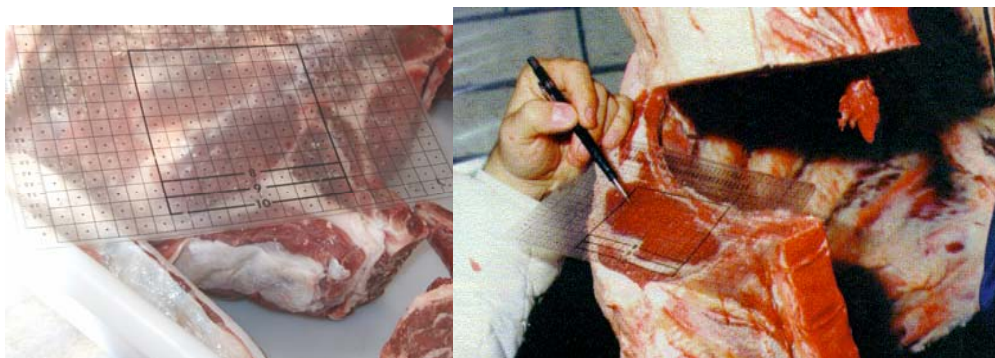


FIGURA 9 - Medida da área de olho do lombo da carcaça utilizando plástico quadriculado.

Posteriormente, foram retirados três porções de aproximadamente 5,0 cm de espessura dos músculos *Longissimus dorsi*, de cada meia carcaça. Essas amostras foram embaladas e transportadas em caixas isotérmicas, para o laboratório de Tecnologia de Carnes da Faculdade de Veterinária da UFF, sendo mantidas resfriadas em geladeira com temperatura controlada a 1°C para análise da cor e da textura (maciez) .

De cada porção espessa de carne resfriada, foram retirados quatro amostras de 0,3 cm de diâmetro e 0,1 cm de altura, embrulhadas individualmente em papel alumínio, colocadas em saco plástico identificado, e transportados em uma geladeira de isopor para o laboratório de análise sensorial do CTAA- EMBRAPA – RJ. A análise instrumental de cor foi realizada por reflectância no S & M Colour Computer modelo SM - 4 - CH da Suga, no sistema Hunter com abertura de 30 mm de diâmetro (Figura 10), após abertas as embalagens a amostra foi submetida a 30 minutos de exposição ao ar.

Os parâmetros de cor medidos em relação à placa branca foram:

- **L** = luminosidade (0 = preto e 100 = branco)
- **a** (-80 até zero = verde, do zero ao +100 = vermelho)
- **b** (-100 até zero = azul, do zero ao +70 = amarelo)
- ΔE (diferença total de cor $=\sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$)

Foram realizadas 4 repetições para cada amostra disposta em placa de Petri com 05 cm de diâmetro e 02 cm de altura. Essa análise foi realizada no laboratório da EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa agroindustrial de alimentos – RJ (CTAA) e os resultados estão no Apêndice 6.



FIGURA 10 - Amostras de carne analisadas no S & M Colour Computer modelo SM - 4 - CH da Suga, no sistema Hunter com abertura de 30mm de diâmetro.

A maciez da carne foi medida por meio subjetivo e objetivo. O método subjetivo utilizou painel sensorial com um grupo de pessoas treinadas que classificaram a carne em relação ao atributo dureza após ter provado as amostras. O método objetivo utilizou o equipamento texturômetro “Warner-Bratzler Meat Shear Force”, que mede a força necessária para o cisalhamento uma seção transversal de carne cozida, sendo que quanto maior a força dispensada, mais dura será a carne. As avaliações da característica de maciez objetiva e subjetiva foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Carnes e de Análise Sensorial da Faculdade de Veterinária da UFF.

A Maciez Objetiva (força de cisalhamento), foi determinada segundo a

metodologia descrita por Muller(1987). As amostras foram pesadas, cozidas em água fervente até a temperatura interna de 71°C, resfriadas à temperatura ambiente, pesadas novamente para a determinação da perda no cozimento (Apêndice 3) e estocadas na geladeira (4°C por 24 h). Após o resfriamento foram retirados de cada amostra seis cilindros de 1,27 cm que foram cisalhados ao meio no texturômetro Warner- Bratzler Meat Shear Force – modelo 3000 (KERTH *et al.*, 1995). Os valores obtidos da força de cisalhamento foram anotados em planilha específica (Apêndice 3 e Figura 11). De cada amostra restante da carne cozida resfriada foram retiradas amostras para serem submetidas à avaliação pelo painel de degustadores na análise sensorial da maciez subjetiva.



FIGURA 11 - Amostras cozidas até a temperatura interna de 71°C, cortadas em cilindros de 1,27cm pelo texturômetro “Warner-Bratzler Meat Shear Force – Modelo 3000”.

A maciez subjetiva, por painel Sensorial foi medida utilizando-se o método de Análise Discriminativo ou de Diferença, utilizando-se uma equipe de seis julgadores treinados (Figura 10) conforme Meilgaard *et al.* (1991).

O Tipo de teste discriminativo foi o de Ordenação para diferença simples, ou seja, o julgador indicou se houve diferença perceptível entre as amostras procedentes de animais de diferentes grupamentos genéticos, castrados e inteiros, não diferenciando se tratados com Alopátia ou Bioterápico (Figura 12).

As escalas utilizadas foram de Intervalo, possuindo constância entre a distância entre suas partes (15 cm), são escalas quantitativas onde foi solicitado aos julgadores que ordenassem as amostras (em ordem crescente) em relação à intensidade de percepção do atributo de “Dureza”, sendo os valores obtidos anotados em planilha específica (Apêndice 5).

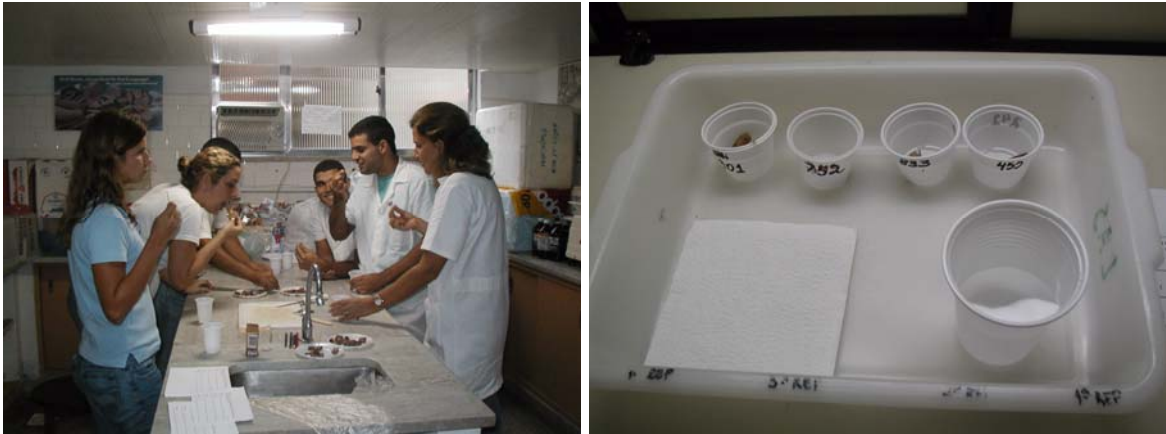


FIGURA 12 - Treinamento dos julgadores e ordenação das amostras para análise.

3.2.4 Análise estatística

Para a curva de crescimento dos animais experimentais foi utilizada a Análise de Regressão Linear. O ganho de peso do nascimento ao abate foi estimado através do modelo $Y = a + bx$ (x =idade).

A Análise de Variância para três fatores (*three-way ANOVA*) foi realizada para testar os efeitos dos fatores grupo genético (Nelore e cruzado), sexo (inteiro e castrado) e tratamento antiparasitário - TAP (Alopatia e Bioterápico) e suas interações para as medidas de peso (kg) e de rendimento (%), entre outras variáveis. A comparação da intensidade de percepção do atributo dureza na análise sensorial foi avaliada pela Análise de Variância para um fator "*one-way*" e pelo teste de comparações múltiplas de Tukey. O coeficiente de correlação de Pearson foi usado para medir o grau de associação entre o peso vivo (kg) com as medidas de rendimento (%), de área do olho do lombo (cm²) e de espessura de gordura do lombo (mm).

O critério de determinação de significância adotado foi ao nível de 5%. A análise foi processada pelos *softwares* SAS® 8,2 (SAS, 2001) e pelo SPSS 10.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na observação das variáveis para tratamento com antiparasitários, grupos genéticos e condição sexual não houve interação para todas as características estudadas com exceção da condição sexual e uso de produto antiparasitário para as características de peso vivo e rendimento de carcaça resfriada ($p < 0,05$) (Apêndice 14). Essa interação se explica principalmente pelo fato do uso de bioterápico nos animais castrados ter influenciado na perda de peso vivo consequentemente no rendimento das carcaças.

Na observação dos grupos em relação ao ganho de peso, da desmama até a idade adulta, é evidente a interferência do grupo genético, da condição sexual, da nutrição e ação de ecto e endoparasitos, confirmando o descrito por Lima (1983), que cita o sexo, a época do nascimento, o peso dos bezerros na desmama, a nutrição e ação de ecto e endoparasitos como fatores que interferem no crescimento dos bovinos, da desmama até a idade adulta.

4.1 DESEMPENHO DO TRATAMENTO ANTIPARASITÁRIO COM ALOPATIA E BIOTERÁPICO

Ao longo da pesquisa foram realizadas sete coletas de fezes para pesquisa de OPG. Das amostras coletadas, 70% resultaram em infecções leves ou negativas (< 200 OPG), 22% moderadas (> 200 e < 700 OPG) e 8% pesadas (> 700 OPG) de acordo com proposto por Ueno e Gonçalves, (1989). O manejo rotacionado de pastagens contribuiu para a baixa infecção por vermes (com exceção de alguns animais). As infecções pesadas foram encontradas no início do experimento. Os animais do lote tratado com bioterápicos mantiveram em sua maioria

uma baixa infecção por vermes. À medida que os animais cresceram, a maior parte dos bovinos do grupo alopático se tornou negativa independente de ser Nelore ou cruzado. A infestação por ectoparasitos é preocupante, já que a região onde foi realizado o experimento, por ainda ter reservas de mata atlântica possui as condições ideais (temperatura e umidade) para uma alta infestação por moscas, bernes e carrapatos, daí o alto custo para manter os animais limpos no manejo tradicional. Observou-se que os animais tratados com TAP-bioterápico, durante todo o experimento, mantiveram baixa infestação por moscas e carrapatos, e infecção por vermes.

As fêmeas dos carrapatos morriam antes de atingirem a fase adulta, de acordo com o descrito por Mitidiero (2002) e Arenales (2003), onde as infecções de endo e infestações por carrapatos e moscas do chifre mantiveram-se dentro de um nível controlado, o que possibilitou uma diminuição da mão de obra, gasto com equipamento e instalações.

No entanto, o TAP-bioterápico não foi suficiente para controlar a alta infestação por bernes e, apesar das larvas morrerem antes da fase adulta, os animais sofreram bastante, ficando nervosos e com dificuldade em pastar devido ao incômodo foram registras casos de contaminação bacteriana e infestação por *Choclyomiia sp.*. Uma explicação para esse mau desempenho do medicamento, deve-se ao fato de que apenas os onimais do experimento receberam o medicamento homeopático, o restante da propriedade continuou a receber vermífugos a base de ivermectina que sabidamente não permitem a proliferação de rola-bostas e outros microrganismos que facilitam a destruição do bolo fecal e conseqüente controle das larvas das moscas vetoras, além disso o grupo de animais (TAP- bioterápico) não foi tratado com nenhum outro medicamento alopático ou fitoterápico, para controlar os bernes, justificando a dificuldade desse grupo em ganhar peso.

Os animais cruzados foram mais precoces, apresentando maior potencial de crescimento de acordo com Franco (2003), porém foram menos resistentes aos ectoparasitos quando comparados aos da raça Nelore.

4.2. DESEMPENHO NO GANHO DE PESO

O Apêndice 1 contém os valores de peso vivo (kg) dos bovinos do nascimento até o abate. Com base nestes valores foi construído um gráfico que ilustra a evolução do peso vivo do nascimento ao abate segundo o grupo genético, condição sexual e tipo de tratamento antiparasitário (Figura 13). Paralelamente, foi elaborado outro gráfico que contém as médias mensais de chuvas na região e das chuvas ocorridas na fazenda (Figura 14).

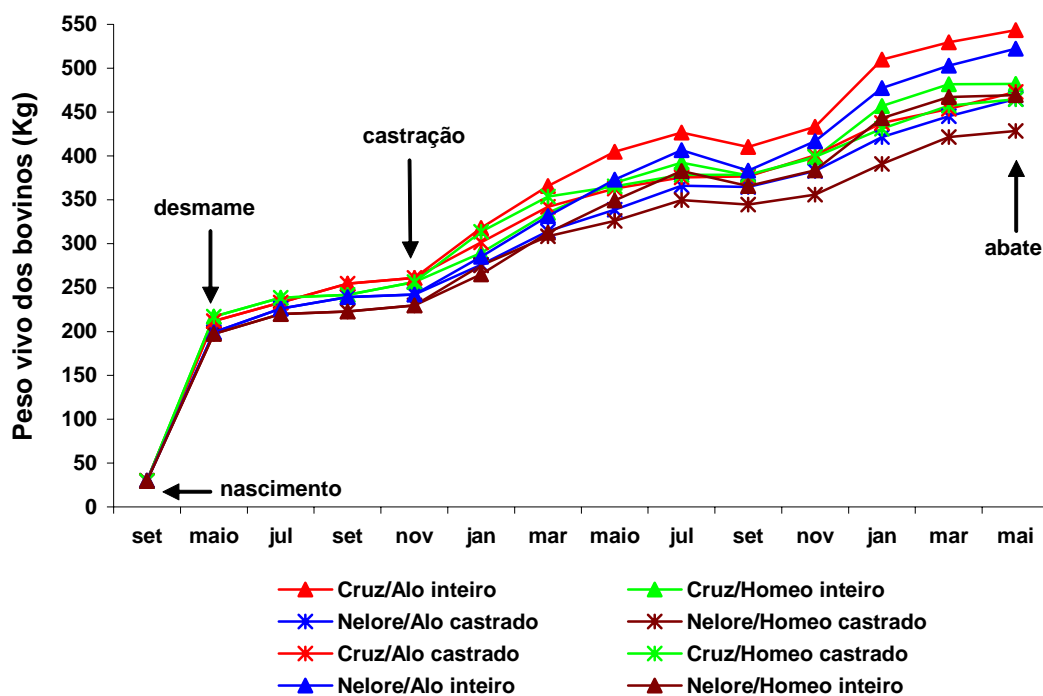


FIGURA 13 - Gráfico dos pesos vivo dos bovinos do nascimento ao abate.

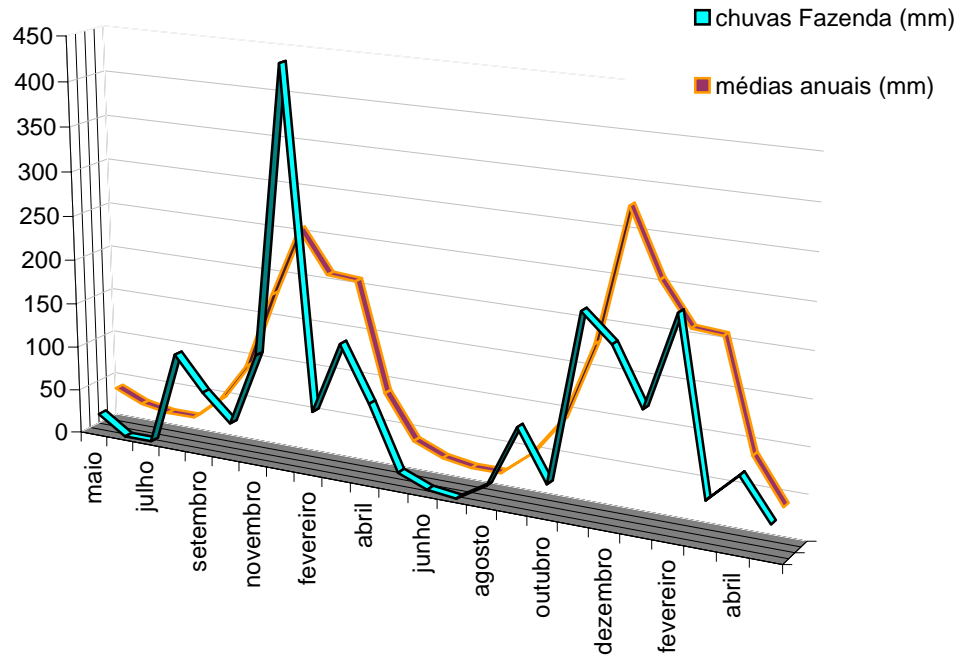


FIGURA 14 – Gráfico das médias mensais das chuvas ocorridas na região e na Fazenda Paraíso-RJ entre Maio (desmama) e abril/ano 3 (abate).

As Figuras 13 e 14 demonstram que o ganho de peso está altamente relacionado ao volume de chuvas já que os animais foram criados exclusivamente à pasto, o que concorda com o exposto por Boin e Manella (2002).

Observa-se que após a desmama em maio (8 meses) até novembro (13 meses), mês em que foi realizada a castração, não se observou grande variação no peso dos animais, pois a estiagem não foi grande na fazenda, alternando pequenos períodos de seca com chuvas. A partir de novembro, houve um grande volume de chuvas que persistiu até março, período em que os animais ganharam peso. A partir de março, houve grande estiagem quando o volume de chuva na fazenda ficou abaixo das médias normais da região.

O manejo de pastagens utilizado na fazenda era o rotacionado, e alguns piquetes foram vedados durante o período de chuvas. Os animais ainda puderam se alimentar desse “feno em pé”, só sentindo a falta de pasto, com reflexo na queda nos pesos, entre julho e outubro, quando completaram 25 meses de idade (efeito sanfona). O consumo de sal mineral se manteve durante todo o experimento entre 70-90 g/ cabeça/dia.

A partir de novembro de 2004, pode-se observar um aumento considerado “compensatório” no ganho de peso que permaneceu até março de 2005 (animais com 30 meses), ou seja: os animais que sofreram restrição alimentar tenderam a apresentar taxas superiores de ganho de peso após o período de restrição. O ganho compensatório foi parcial concordando com Euclides *et al.* (1997), que demonstraram que quanto mais próximo ao peso adulto ocorrer a restrição, menores chances de ocorrer compensação completa, com elevação da idade de abate em relação a animais controle.

Esta tendência foi interrompida por uma nova estiagem a partir de fevereiro que deixou os animais praticamente sem pasto a partir de março, sendo necessário estender o prazo previsto para o abate de 30 meses para 32 meses, pois alguns animais ainda não haviam atingido o peso suficiente para abate (acima de 400 kg).

Esse quadro confirma a descrição dos sistemas tradicionais no Brasil, que utilizam unicamente a pastagem e sal mineralizado para engordar bovinos, feita por Barbosa (1995) e Lanna (1997).

A castração foi realizada aos 13 meses não afetando significativamente o desenvolvimento dos caracteres secundários, reduzindo, porém, o crescimento dos animais em função do seu efeito sobre os hormônios androgênicos, principalmente testosterona, que quando presente proporciona melhor anabolismo do nitrogênio endógeno pode-se observar que a castração não afetou os pesos vivos até aos dezoito meses de idade.

Tais dados estão de acordo com Porto *et al.* (2000) que não encontraram grandes diferenças no desempenho entre animais castrados e inteiros na fase de crescimento (até os dezoito meses). O ganho médio diário (GMD) da fase final da recria (dezoito aos vinte meses) foi superior nos animais inteiros em relação aos castrados. Os bovinos inteiros apresentaram maior velocidade de ganho de peso sendo mais eficientes na transformação de alimentos em peso vivo, concordando com Feijó (1998), Restle *et al.* (1996), e Lee *et al.* (1990), entre outros.

As Figuras 15, 16, 17 e 18 apresentam os resultados da Regressão Linear

ilustrando a relação entre o peso vivo, do desmame ao abate, segundo condição sexual (inteiro e castrado), grupo genético (Nelore e F₁ Red Angus x Nelore) e tratamento antiparasitário (alopatia e bioterápico), respectivamente.

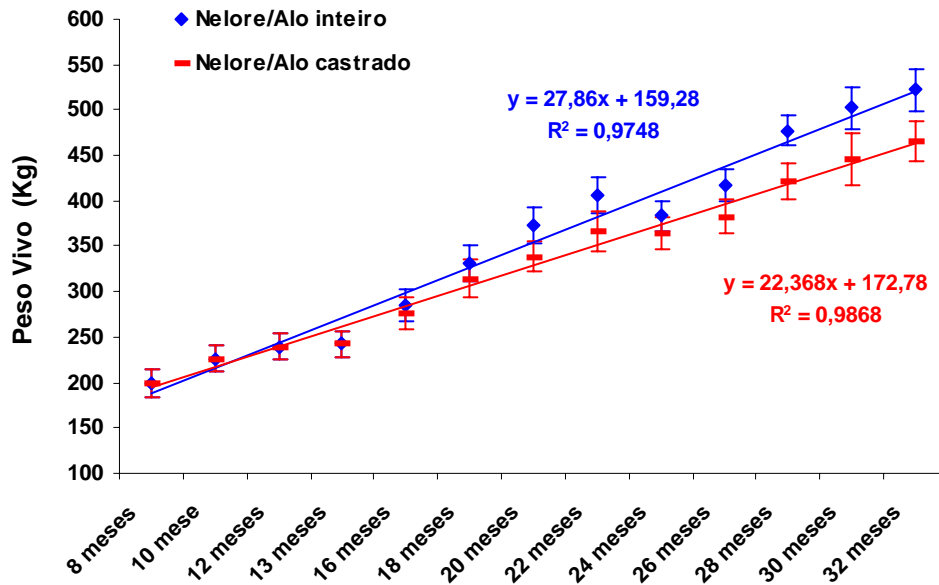


FIGURA 15 – Gráfico da relação entre a idade e peso vivo dos bovinos Nelore, castrados e inteiros, com TAP-alopático.

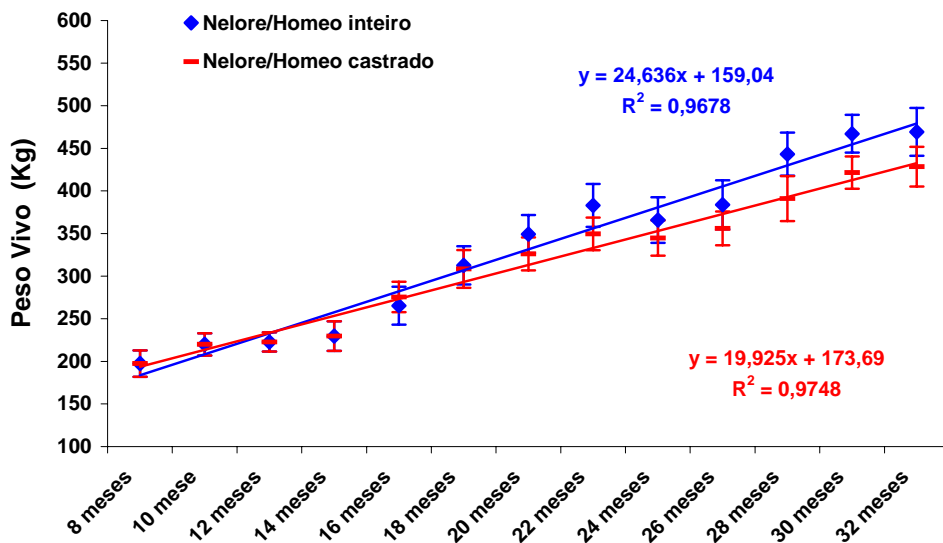


FIGURA 16 – Gráfico da relação entre a idade e peso vivo dos bovinos Nelore, castrados e inteiros, com TAP-bioterápico.

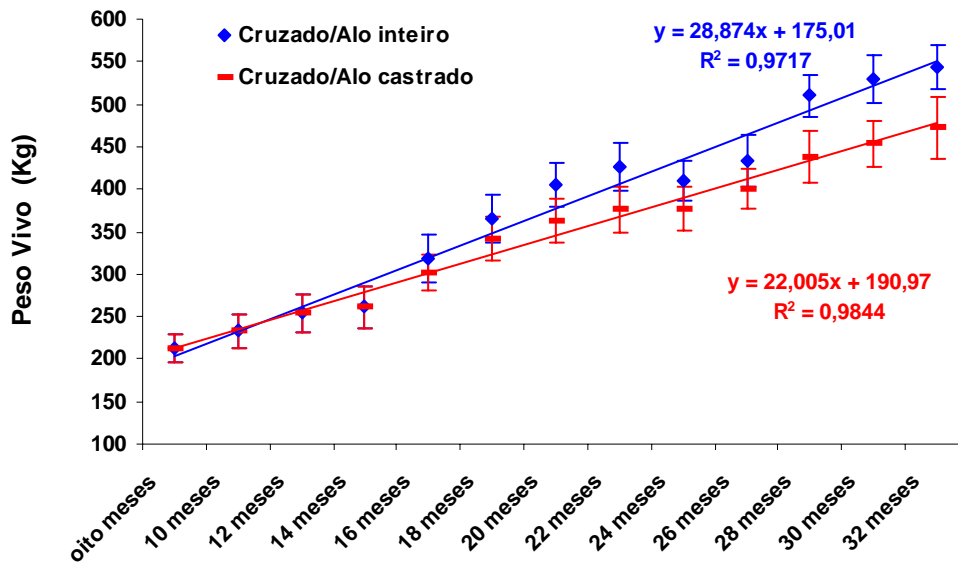


FIGURA 17 – Gráfico da relação entre a idade e peso vivo dos bovinos cruzados, castrados e inteiros, com TAP-alopático,.

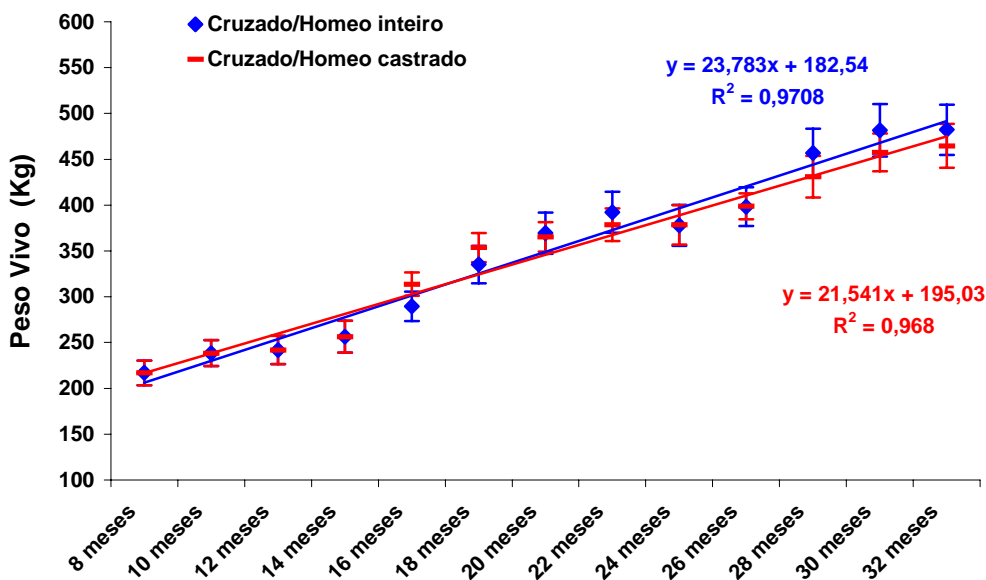


FIGURA 18 – Gráfico da relação entre a idade e peso vivo dos bovinos cruzados, castrados e inteiros, com TAP - bioterápico.

Isto indica que, em média, os bovinos Nelore com TAP-alopatia apresentaram um ganho de 27,86 kg/ 60 dias para o inteiro e 22,368 kg/ 60dias para o castrado,

enquanto que os TAP- bioterápico apresentaram um ganho de 24,636Kg/ 60 dias para o inteiro e 19,925 kg/ 60dias para o castrado. Os bovinos cruzados com TAP-alopatia apresentaram um ganho de 28,874 kg /60 dias para o inteiro e 22,005 kg / 60dias para o castrado enquanto que os tratados com Bioterápico apresentaram um ganho de 23,783 kg /60 dias para o inteiro e 21,541 kg/ 60dias para o castrado.

Considerando que os animais observados estavam em regime de alimentação exclusivamente a pasto, a taxa de crescimento foi relativamente baixa, conforme esperado. Independentemente do grupo TAP-alopático apresentar maior ganho de peso que os TAP-bioterápico, os animais inteiros em ambos os grupos apresentaram uma taxa de crescimento maior que os castrados, ficando evidente que a condição sexual foi mais importante que o grupamento genético no ganho de peso (FEIJÓ, *et al.* 1999; RESTLE, *et al.* 2000; CLIMACO, *et al.* 2006).

4.3. INFLUÊNCIA DO GRUPO GENÉTICO, CONDIÇÃO SEXUAL E TRATAMENTO ANTIPARASITÁRIO NAS CARACTERÍSTICAS DE COMPOSIÇÃO FÍSICA, QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA CARCAÇA

Foi realizada a Análise de Variância para três fatores (*three-way* ANOVA) para verificar a influência do grupo genético (Nelore e cruzado), condição sexual (inteiro e castrado) e tratamento antiparasitário – TAP (produtos alopáticos e bioterápico homeopático) e de suas interações com os seguintes parâmetros:

- a) medidas de peso e de rendimento (Apêndices 15 e 16);
- b) medidas de peso antes e após cozimento, percentual de perda após cozimento e força média de cisalhamento (Apêndice 17),
- c) medidas de área do olho do lombo (AOL) e espessura de gordura do lombo (EGL) (Apêndice 18);
- d) medidas de cor instrumental e pH inicial e final da carne (Apêndice 19).

Os Apêndices 9, 10 , 11, 12 e 13 fornecem os resultados da média e desvio padrão (DP) das medidas citadas acima para as diferentes combinações de grupo genético (Nelore ou cruzado), condição sexual (castrado ou inteiro) e tratamento antiparasitário-TAP (alopatia ou bioterápico homeopático).

Os resultados da análise estatística dos dados estão nas Tabelas 2,3 e 4 que

apresentam um resumo dos resultados descritivos (média e desvio padrão) e analíticos (p – valor da ANOVA), demonstrando onde existiu influência significativa, dos fatores grupo genético, condição sexual e tratamento antiparasitário sobre as medidas de composição física, quantitativas e qualitativas avaliadas no animal vivo e na carcaça.

TABELA 2 - Análise descritiva e estatística das características da composição física, quantitativas e qualitativas avaliadas em função do Fator grupo genético.

Características	unidade	Grupo genético				ANOVA (p-valor)
		Nelore		Cruzados		
		Média	DP	Média	DP	
Composição física						
PV no dia do abate	kg	471,3	40,9	490,8	41,6	0,015*
PCQ	kg	250,0	24,6	261,9	27,0	0,008*
RCQ	%	53,0	1,9	53,3	2,1	0,55 ^{n.s.}
PCR	kg	246,3	24,3	258,1	27,1	0,01*
RCR	%	52,2	1,9	52,5	2,2	0,57 ^{n.s.}
Perda no resfriamento	%	0,772	0,178	0,787	0,371	0,86 ^{n.s.}
Peso dianteiro 5 costelas	kg	99,5	11,4	102,8	12,0	0,058 ^{n.s.}
Rendimento Dianteiro 5 costelas	%	40,4	1,4	40,2	2,4	0,62 ^{n.s.}
Peso traseiro especial	kg	117,0	11,8	123,4	12,9	0,007*
Rendimento Traseiro especial	%	47,5	0,8	47,8	0,9	0,056 ^{n.s.}
Peso ponta de agulha	kg	29,8	2,8	32,0	3,2	0,001*
Rendimento Ponta de agulha	%	12,1	1,0	12,4	0,8	0,13 ^{n.s.}
Quantitativas						
AOLU	cm ²	56,0	4,2	55,3	5,6	0,62 ^{n.s.}
AOLC	cm ²	58,5	4,4	60,6	5,5	0,11 ^{n.s.}
EGLU	mm	2,28	1,31	2,83	1,69	0,10 ^{n.s.}
EGLC	mm	2,40	1,17	3,20	1,65	0,011*
Qualitativas						
Cor	L	25,5	2,7	23,5	2,5	0,077 ^{n.s.}
	a	15,5	0,9	15,4	0,8	0,85 ^{n.s.}
	b	7,33	0,79	7,08	1,37	0,63 ^{n.s.}
FC (Maciez objetiva)	kgf	5,31	0,81	4,42	0,87	0,0001**
Quebra à cocção	%	26,5	2,8	26,1	0,9	0,52 ^{n.s.}
pH inicial (1 hora)		6,67	0,11	6,71	0,13	0,42 ^{n.s.}
pH final (24 horas)		5,98	0,14	5,84	0,10	0,014*

* diferem significativamente quanto ao grupo genético (Nelore ou F₁)(p<0,05).

** diferem significativamente quanto ao grupo genético (Nelore ou F₁)(p<0,0001)

n.s. não apresentam diferença significativa quanto ao grupo genético.

Na Tabela 2, observa-se que os animais cruzados apresentaram peso vivo ($p = 0,015$), peso da carcaça quente ($p = 0,008$) e resfriada ($p = 0,01$) significativamente maiores que os da raça Nelore. O fato dos animais com maior grau de sangue zebuíno apresentar pesos inferiores ao abate, pode estar relacionado ao nível de seleção desses animais e também por possuírem em média uma menor circunferência escrotal e menor trato gastrintestinal (LORENZONI,1984; PACHECO, 2000). Por outro lado, os rendimentos da carcaça quente não apresentaram diferenças significativas entre os grupamentos genéticos. A ausência de efeito significativo do grupo genético sobre o rendimento da carcaça foi relatada por Dutra (2000) em animais Nelore e seus mestiços com Aberdeen Angus, Pardo-Suíço e Simental, submetidos a dietas com diferentes níveis de concentrado e Jaeger *et al.* (2004) que avaliaram o rendimento e as características da carcaça de quatro grupos genéticos de bovinos, machos inteiros, dos grupos Nelore (N), F1 Canchim x Nelore (CN), F1 Limousin x Nelore (LN) e F1 Aberdeen Angus x Nelore (AN).

Estes resultados se assemelham em parte, com os de Euclides Filho (1997) que em estudo conduzido com animais Nelore e seus mestiços com Charolês, Fleckvieh e Chianina, obteve diferenças para rendimento da carcaça entre os grupos genéticos.

Com os dados da Tabela 2, pode-se afirmar que as perdas por resfriamento da carcaça foram mínimas (<1%), sem diferença significativa entre cruzados e Nelore ($p = 0,86$) concordando com as observações de Jaeger *et al.* (2004), Koch *et al.* (1976) e Rodrigues *et al.* (2003) que também não relataram efeito do grupo genético sobre estas perdas. Segundo Koch *et al.* (1976), o percentual de perda no resfriamento revela a ocorrência de fatores, como a perda de umidade e as reações químicas que ocorrem no músculo. Portanto, quanto menor este percentual maior a probabilidade de a carcaça ter sido manejada e armazenada de maneira adequada.

May *et al.* (1992) ao avaliarem as características das carcaças de diferentes grupos de bovinos, comprovaram que animais *Bos taurus* apresentam maior rendimento de cortes primários (traseiro e ponta de agulha), quando comparados com os oriundos de *Bos indicus*. Era esperado, portanto, que a heterose se manifestasse para esta característica, em mestiços F₁ destes grupos (VAZ E RESTLE,2001).

Não se observou, nesta pesquisa, efeito significativo do grupo genético sobre o peso e rendimento do corte do dianteiro com 5 costelas($p = 0,058$ e $p = 0,62$, respectivamente) e apesar dos animais cruzados apresentarem significativamente maior peso do traseiro especial e ponta de agulha ($p = 0,007$ e $p = 0,001$, respectivamente) seus rendimentos não apresentaram diferença significativa quando comparados ao rendimento das carcaças dos Nelore ($p = 0,056$ e $p = 0,13$).

Estes resultados se assemelham em parte àqueles obtidos por Prado *et al.* (2001) em que os cruzamentos de raças européias e zebuínas ($\frac{1}{2}$ Limousin x $\frac{1}{2}$ Nelore e $\frac{1}{2}$ Canchim x $\frac{1}{2}$ Nelore) demonstraram maior eficiência para a produção dos cortes ponta de agulha e traseiro, quando comparados aos animais da raça Nelore, e são diferentes, parcialmente, aos descritos por Vaz e Restle (2001) e Jaeger *et al.* (2004) que encontraram maior rendimento de traseiro nos animais Nelore puros em contraste à maior porcentagem de ponta de agulha dos mestiços F_1 ,Aberdeen x Nelore.

Os grupos genéticos Nelore e cruzados não apresentaram efeito significativo para a medida de área do olho do lombo (AOL) medida por ultra-sonografia –AOLU ($p=0,62$) ou na carcaça - AOLC ($p=0,11$), tampouco na espessura de gordura do lombo medida por ultra-sonografia-EGLU ($p=0,10$) e, apesar dos cruzados apresentarem maior peso vivo, a AOL não foi maior. Por outro lado, quando medida a espessura da gordura do lombo na carcaça -EGLC com paquímetro, os animais cruzados apresentaram espessura significativamente maior do que os Nelore ($p=0,011$). Prado *et al.* (2004) não encontraram diferenças para as características de acabamento em escore e espessura de gordura na altura da 13^a costela entre os grupos genéticos Brangus –BR, $\frac{1}{2}$ Canchim $\frac{1}{2}$ Nelore –CN, $\frac{1}{2}$ Limousin $\frac{1}{2}$ Nelore –LN. A raça Nelore –N diferiu das demais, provavelmente por estar com peso abaixo do ideal para abate. O fator peso ao abate mostrou-se significativo em trabalho realizado por Maldonado *et al.* (2002) que avaliaram a espessura de gordura em três diferentes categorias de peso e observaram que a categoria mais pesada apresentou maior espessura de gordura ($p<0,05$) que as demais, e que não diferiram entre si, fato que também foi observado nesta pesquisa. Figueiredo *et al.*, (2000) mencionam que devido a gordura de cobertura apresentar menor espessura na raça Nelore e em outras raças zebuínas, a tendência é que haja maiores erros na medição, o que possivelmente aconteça em menor frequência em taurinos.

Estes resultados se assemelham aos apresentados por Jaeger *et al.* (2004) que não constataram diferença entre as médias de AOL para os grupos genéticos e Ribeiro *et al.* (2002), que ao comparar animais mestiços Nelore com duas raças paternas (uma continental e outra britânica), submetidas a dois tipos de dieta, não observaram diferença entre as respectivas áreas de olho de lombo medidas por ultra-sonografia. Além disso, observou que raças britânicas apresentaram maior tendência a acumular mais gordura que as continentais.

Sugisawa (2002), trabalhando com bovinos jovens $\frac{1}{2}$ Angus, $\frac{1}{2}$ Nelore, $\frac{1}{2}$ Canchim $\frac{1}{2}$ Nelore, $\frac{1}{2}$ Simental $\frac{1}{2}$ Nelore e Nelore, observou efeito significativo do grupo genético para área do olho do lombo apenas quando mensurado na carcaça. Quando a medição foi feita por ultra-sonografia, esse efeito não foi significativo. Concordando com esses resultados, Bergen *et al.* (1997) ao comparar raças continentais (Simental e Charolês) e britânicas (Shorthorn, Aberdeen Angus e Hereford), observaram maiores valores ($p < 0,05$) de área do olho do lombo medidas por ultra-sonografia nas raças continentais, mas não mostraram diferença significativa entre si ($p > 0,05$). Lorenzoni (1984) também não observou diferenças entre AOL de animais Nelore, Holandês e mestiços $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ e $\frac{5}{8}$ Holandês x Zebu e de búfalos abatidos com pesos vivos semelhantes.

Resultados diferentes aos do presente trabalho foram apresentados por Prado *et al.* (2001) que concluíram que o grupo Limousin x Nelore apresentou a maior média de AOL, seguido pelos grupos Canchim x Nelore e Brangus, sendo que o grupo Nelore apresentou a menor média, diferenciando-se significativamente ($p < 0,01$) de todos os demais. Os animais mestiços de raças européias apresentaram maior AOLC para valores absolutos quando comparados ao N, o que pode ser um reflexo do maior peso da carcaça dos primeiros.

Resultados semelhantes foram encontrados por Restle *et al.* (1995) quando trabalharam com novilhos Hereford, $\frac{1}{2}$ Jersey $\frac{1}{2}$ Hereford, e $\frac{5}{8}$ Hereford $\frac{3}{8}$ Nelore, em que os animais de maior peso tiveram maior AOLC, reflexo de um maior peso na carcaça. Entretanto, quando corrigidas para 100 kg da carcaça fria (AOLC/ 100), não foi observada a diferença.

O grupo genético apresentou um efeito altamente significativo na força de

cisalhamento ($p < 0,0001$), onde os animais da raça Nelore apresentaram força média de cisalhamento maior (5,31 kgf) que os cruzados (4,42 kgf) e, portanto, uma carne menos macia. Abularach *et al.* (1998) e Alves *et al.* (2005) definem carne com maciez aceitável aquela que apresenta força de cisalhamento inferior a 4,5 kgf. No entanto, Shackelford *et al.* (1997) consideraram duras as carnes com força de cisalhamento acima de seis.

A carne dos zebuínos (*Bos indicus*) sempre foi identificada como dura, porque esses animais eram criados em pasto e abatidos mais velhos, quando comparados com as raças precoces de bovinos americanos ou europeus. A menor maciez da carne dos zebuínos também foi justificada pela alta correlação positiva entre a idade de abate dos animais e o número de ligações cruzadas termoestáveis do colágeno dos músculos, favorecendo a dureza da carne, e ainda pela menor deposição de gordura na carcaça ou intramuscular (marmorização). Esta condição favorece o resfriamento mais rápido das massas musculares, provocando o encurtamento dos sarcômeros (unidades contrácteis dos músculos) e, conseqüentemente, o endurecimento da carne.

Segundo Climaco (2006), animais inteiros mantidos em pastagem, com ou sem suplementação alimentar apenas no primeiro inverno e abatidos aos 28 meses de idade, apresentaram carnes menos macias.

Whipple *et al.* (1990) demonstraram outro fator relacionado às diferenças entre a maciez da carne de *Bos taurus* e *Bos indicus*: a maior concentração de calpastatina no músculo de zebuínos que nos taurinos. A calpastatina é o inibidor da ação da calpaína durante o processo de proteólise post-mortem conhecido como maturação, que leva ao amaciamento da carne.

Crouse *et al.* (1989) estudaram durante quatro anos as características qualitativas da carne de 422 bovinos de cruzamentos de taurinos com zebuínos. Os autores observaram que conforme aumentava o grau de sangue zebu nos animais aumentava também a força de cisalhamento ($p < 0,01$) e diminuía as notas dos painéis de degustação.

Foi observado efeito significativo do grupo genético sobre o pH final das carcaças ($p = 0,014$), sendo que os animais cruzados apresentaram pH final significativamente menor (5,84) que os da raça Nelore (5,98). Discordando de Jaeger *et al.* (2004) e de Restle *et al.* (1995) que não observaram efeito do grupo genético sobre o pH medido na região lombar, após 24 horas de resfriamento da

carcaça de animais de três grupos genéticos (Hereford; ½ Jersey ½ Hereford, 5/8 Hereford 3/8 Nelore), abatidos aos 14 meses de idade. Os valores de pH encontrados nesta pesquisa podem ser explicados pelo manejo que os animais sofreram durante a avaliação da espessura de gordura e área de olho-de-lombo de cada bovino um dia antes do abate, ou seja, o estresse.

Segundo Lawrie (1985), carnes tipo “DFD” (do inglês “dark, firm and dry”, ou seja, escura, consistente e não exsudativa) com pH acima de 5,8 costumam ser mais macias que as normais. No Brasil, os frigoríficos só exportam carne com pH < 5,8 avaliado diretamente no músculo *L. dorsi*, 24 horas *post-mortem*.

Não houve efeito significativo do grupo genético nos valores médios da cor instrumental no presente trabalho, sendo que valores médios obtidos de luminosidade - L* (25,5 e 23,5) e da intensidade da cor vermelha - a* (15,5 e 15,4), foram inferiores aos considerados ideais, provavelmente devido ao estresse dos animais pré-abate.

Ribeiro *et al.* (2002) em seu trabalho com animais machos inteiros oriundos de cruzamentos entre *Bos taurus* ao analisarem a cor encontraram médias de 36,16 para a variável L* (Luminosidade) no músculo *Longissimus dorsi*. Purchas (1988) definiu para a luminosidade (L*) valores ideais entre 34 e 39, e para a intensidade da cor vermelha (a*), entre 18 e 22.

Os bovinos terminados a pasto se exercitam mais e, geralmente, são abatidos mais velhos; assim, por exercício e maturidade, sua carne tem maior concentração de mioglobina e, conseqüentemente, maior saturação da cor vermelha que a dos confinados.

Segundo Felício (1999), a formação de metamioglobina, devido a exposição prolongada à luz e ao oxigênio, constitui-se em um grande problema da descoloração da carne fresca. Enquanto houver substâncias redutoras presentes na carne, a metamioglobina formada volta à mioglobina, porém quando o poder redutor do músculo se perde, a cor da carne torna-se marrom. A formação da metamioglobina é acelerada pela contaminação bacteriana e por temperaturas elevadas. Também aumenta com congelamento, sal, luz ultravioleta que desnatura a globina. Depois de formada a metamioglobina mudanças oxidativas mais profundas no pigmento da carne determinadas por enzimas e bactérias, produzem uma série

de compostos marrom, verde e compostos descoloridos incluindo-se pigmentos biliares, o que poderia explicar os resultados obtidos nesta pesquisa.

TABELA 3. Análise descritiva e estatística das características da composição física, quantitativas e qualitativas avaliadas em função do Fator condição sexual.

Características	Unidade	Condição Sexual				ANOVA (p – valor)
		inteiros		Castrados		
		Média	DP	Média	DP	
Composição física						
P.V.	Kg	500,9	42,3	461,2	31,5	0,0001**
PCQ	Kg	267,9	25,8	244,0	21,0	0,0001**
RCQ	%	53,4	1,6	52,9	2,4	0,26 ^{n.s}
PCR	Kg	264,0	25,9	240,5	20,9	0,0001**
RCR	%	52,6	1,6	52,1	2,4	0,29 ^{n.s}
Perda por resfriamento	%	0,798	0,237	0,761	0,336	0,68 ^{n.s}
Peso dianteiro 5 costelas	Kg	108,9	10,1	92,4	7,2	0,0001**
Rendimento dianteiro 5 cost.	%	41,6	1,9	38,9	0,7	0,0001**
Peso traseiro especial	Kg	124,3	13,0	116,0	11,0	0,001*
Rendimento traseiro especial	%	47,1	0,5	48,2	0,7	0,0001**
Peso ponta de agulha	Kg	30,7	3,4	31,1	3,0	0,56 ^{n.s}
Rendimento Ponta de agulha	%	11,6	0,7	12,9	0,6	0,0001**
Quantitativas						
AOLU	cm ²	57,9	4,2	53,3	4,5	0,001
AOLC	cm ²	62,2	4,6	56,9	4,0	0,0001**
EGLU	Mm	1,68	0,77	3,42	1,59	0,0001**
EGLC	Mm	1,92	0,77	3,68	1,49	0,0001**
Qualitativas						
Cor	L	24,8	2,6	24,2	2,9	0,53 ^{n.s}
	a	15,5	0,9	15,4	0,9	0,76 ^{n.s}
	b	7,14	1,10	7,27	1,14	0,79 ^{n.s}
FC - Maciez objetiva	Kg	5,64	0,51	4,09	0,56	0,0001**
Quebra à cocção	%	26,2	1,0	26,5	2,7	0,55 ^{n.s}
pH inicial (1 hora)		6,66	0,12	6,72	0,11	0,25 ^{n.s}
PH final (24 horas)		5,94	0,13	5,88	0,15	0,31 ^{n.s}

* diferem significativamente quanto a condição sexual (inteiro ou castrado)(p<0,05).

** diferem significativamente quanto a condição sexual (inteiro ou castrado)(p<0,0001).

^{n.s} não apresentam diferença significativa quanto a condição sexual.

Ao analisar os dados da Tabela 3, observa-se que os animais Inteiros apresentaram significativamente maior peso vivo ($p < 0,0001$), peso da carcaça quente ($p < 0,0001$) e peso da carcaça resfriada ($p < 0,0001$) quando comparados

aos castrados, no entanto, o rendimento das carcaças quente e fria não apresentaram diferença significativa quando comparadas as duas condições. ($p = 0,26$ e $p = ,29$, respectivamente).

A condição de inteiro ou castrado influenciou significativamente no peso vivo. Restle *et al.* (1996) encontraram resultados semelhantes da carcaça resfriada dos inteiros em relação aos castrados (pesando 248 e 227 kg, respectivamente), porém também não apresentando melhor rendimento.

Concorda-se com Rodrigues *et al.* (2003) que concluíram que não houve diferença significativa para perda pelo resfriamento dos cortes da carcaça entre grupos genéticos e condição sexual. Ainda avaliando os dados da Tabela 3, foi encontrado efeito altamente significativo da condição sexual em relação ao peso e rendimento do corte do dianteiro com 5 costelas ($p < 0,0001$). Os animais inteiros apresentaram peso e rendimento de dianteiro com 5 costelas significativamente maior que os castrados. Esse resultado coincide com o encontrado por Restle *et al.* (1996) onde os animais inteiros tiveram maior proporção de dianteiro em relação aos castrados (40,8% e 38,4%, respectivamente). O mesmo foi relatado por Rodrigues *et al.* (2003) em bovinos e Bubalinos inteiros, assim como Moura e Luchiari Filho (1996) que concluíram que os inteiros apresentaram maior participação de dianteiros na carcaça em relação aos castrados.

O efeito da condição sexual foi significativo ($p=0,001$) no peso do traseiro especial, sendo os animais inteiros mais pesados que os castrados; no entanto, ao se observar o rendimento do traseiro especial notamos que os castrados apresentaram valores significativamente maiores que os inteiros ($p < 0,0001$) concordando com Restle *et al.* (1996) para os quais os castrados apresentaram maior proporção de traseiro (48,1 e 46,2%) e costilhar (13,5 e 12,9%) em relação aos Inteiros.

Ser inteiro ou castrado não foi significativo no peso da ponta de agulha ($p=0,56$), porém foi altamente significativo no rendimento da mesma, sendo os animais castrados de maior rendimento de ponta de agulha que os inteiros ($p < 0,0001$).

Resumindo, os castrados foram superiores em termo de acabamento e proporção de traseiro e ponta de agulha e os inteiros apresentaram melhor rendimento da carcaça resfriada e de dianteiro 5 costelas, concordando com outros autores (Restle *et al.*, 1994b; 1996; Porto *et al.*, 2000). Animais inteiros ou castrados não diferiram significativamente ($p=0,86$) na perda por evaporação ou quebra de

peso da carcaça.

Em relação à qualidade, os inteiros proporcionaram carcaças mais musculosas e com pior acabamento em relação aos castrados concordando com outros trabalhos (Field, 1971; Restle *et al.*, 1994b; Feijó *et al.* 1999; Porto *et al.*, 2000).

Os animais inteiros apresentaram área do olho do lombo (AOLU e AOLC) significativamente maior aos animais castrados, e espessura de gordura do lombo (EGLU e EGLC) significativamente menor aos animais castrados. O mesmo foi encontrado por Moura e Luchiari Filho (1996) que encontraram área de lombo maior nos inteiros. Climaco *et al.* (2006) verificaram maior área do olho do lombo para cada 100kg da carcaça dos animais inteiros em relação aos castrados. Por outro lado, Feijó *et al.* (1999) que trabalharam com bovinos F₁ Pardo Suíço x Nelore inteiros e castrados, não observaram influência da castração nas medidas de área do olho do lombo, porém encontraram maior acabamento em gordura de cobertura nos animais castrados; assim como Prado *et al.* (2004) que concluíram que o processo de castração não afetou as medidas de área do olho do lombo, porém apresentou efeito significativo para espessura de gordura .

Não foi encontrada diferença significativa entre animais inteiros e castrados nos valores médios do pH da carne. Segundo Seideman *et al.* (1982), animais inteiros tendem a apresentar carnes com pH final mais elevado, após o resfriamento. Isso devido esses animais apresentarem temperamento mais nervoso e mais estressado do que os animais castrados.

Em relação à cor da carne, os resultados são coincidentes com os observados por Climaco *et al.* (2006) e Ribeiro *et al.* (2004) que também não observaram diferenças entre inteiros e castrados.

Em relação à força de cisalhamento, os animais inteiros apresentaram média superior aos castrados ($p < 0,0001$). A diferença na maciez entre inteiros e castrados foi semelhante ao observado por Restle *et al.* (1996) segundo os quais, a carne dos inteiros foi considerada menos macia em relação aos castrados, tanto através da análise sensorial quanto pela análise instrumental (10,0 kg e 8,8 kg, respectivamente) e Climaco *et al.* (2006) que encontraram maior valor de força de cisalhamento para os animais inteiros do que para os castrados.

TABELA 4 - Análise descritiva e estatística das características da composição física, quantitativa e qualitativa avaliadas em função do Fator tratamento antiparasitário.

Características	unidade.	Tratamento antiparasitário				ANOVA (p- valor)
		alopatia		bioterápico		
		Média	DP	Média	DP	
Composição física						
PV no dia do abate	kg	504,3	39,2	457,8	30,7	<0,0001**
PCQ	kg	273,1	21,5	238,8	18,2	<0,0001**
RCQ	%	54,2	1,8	52,1	1,8	<0,0001**
PCR	kg	269,4	21,0	235,0	18,5	<0,0001**
RCR	%	53,4	1,7	51,3	1,8	<0,0001**
Perda por resfriamento	%	0,743	0,166	0,816	0,373	0,41 ^{n.s}
Peso dianteiro 5 costelas	kg	107,5	10,9	94,8	8,7	<0,0001**
Rendimento dianteiro 5 costelas	%	39,8	1,5	40,7	2,4	0,042*
Peso traseiro especial	kg	128,8	9,3	111,6	9,2	<0,0001**
Rendimento traseiro especial	%	47,8	0,7	47,4	1,0	0,046*
Peso ponta de agulha	kg	33,0	2,5	28,8	2,3	<0,0001**
Rendimento ponta de agulha	%	12,3	0,9	12,3	0,9	0,98 ^{n.s}
Quantitativas						
AOLU	cm ²	56,2	4,7	55,1	5,1	0,41 ^{n.s}
AOLC	cm ²	60,1	4,6	59,0	5,5	0,39 ^{n.s}
EGLU	mm	2,97	1,67	2,13	1,25	0,016*
EGLC	mm	3,10	1,54	2,50	1,37	0,05*
Qualitativas						
Cor	L	23,9	2,0	25,1	3,3	0,27 ^{n.s}
	A	15,8	0,8	15,1	0,7	0,021*
	B	7,04	0,90	7,37	1,29	0,52 ^{n.s}
FC - Maciez objetiva	kg	4,84	0,98	4,89	0,94	0,60 ^{n.s}
Quebra à cocção	%	26,6	2,7	26,0	0,90	0,31 ^{n.s}
pH inicial (1 hora)		6,71	0,09	6,66	0,14	0,41 ^{n.s}
pH final (24 horas)		5,91	0,15	5,91	0,14	0,91 ^{n.s}

* diferem significativamente quanto ao tratamento antiparasitário (inteiro ou castrado)(p<0,05).

** diferem significativamente quanto a condição sexual (inteiro ou castrado)(p<0,0001).

^{n.s} não apresentam diferença significativa quanto a condição sexual.

A Tabela 4 mostra que o tratamento antiparasitário apresentou efeito altamente significativo no peso vivo ($p < 0,0001$), no peso da carcaça quente ($p < 0,0001$) e no peso carcaça resfriada ($p < 0,0001$) e nos seus rendimentos ($p <$

0,0001). Os animais com TAP-alopatia apresentaram estas medidas significativamente maiores que os tratados com TAP-bioterápico.

O efeito do tratamento antiparasitário nas diferenças da perda por evaporação não foi significativo ($p = 0,41$).

Ainda na Tabela 4, foi encontrado efeito altamente significativo do tratamento antiparasitário sobre o peso do corte do dianteiro com 5 costelas ($p < 0,0001$). Os animais TAP - alopatia apresentaram peso de dianteiro com 5 costelas significativamente maior que os tratados com TAP - bioterápico e esses apresentaram melhor rendimento desse corte ($p = 0,046$) de menor valor comercial.

O efeito do tratamento antiparasitário foi significativo no peso e rendimento do traseiro especial ($p < 0,0001$ e $p = 0,046$ respectivamente), sendo que os animais TAP - alopatia apresentaram valores significativamente mais pesados que os animais TAP - bioterápico tanto no peso como no rendimento.

O efeito do tratamento antiparasitário foi significativo no peso da ponta de agulha ($p < 0,0001$), porém não foi no seu rendimento. Os animais com TAP-alopatia apresentaram valores médios maiores para o peso da ponta de agulha mas o seu rendimento não foi significativamente diferente dos animais tratados com TAP-bioterápico.

Não houve diferença significativa nos valores da força de cisalhamento nem nas perdas por cocção entre animais com TAP- alopatia e TAP -bioterápico. Também não houve efeito significativo na área do olho do lombo medida por ultrasonografia (AOLU) e medida na carcaça (AOLC), mas foi significativa na espessura de gordura do lombo EGLU ($p=0,16$) e EGLC ($p=0,05$) sendo que os animais com TAP - alopatia apresentaram espessura de gordura do lombo significativamente maior que os animais tratados com TAP- Bioterápico.

Houve influência significativa do tratamento antiparasitário nos valores médios da cor instrumental e pH da carne ($p=0,021$) e os animais tratados com TAP - alopatia apresentaram a carne mais escura que os animais tratados com TAP - bioterápico.

Não foi observada influência significativa do tratamento antiparasitário nos valores do pH da carne.

A Explicação para o menor desempenho no peso e rendimento da carcaça e seus cortes apresentado pelos animais tratados com bioterápico, deve-se ao menor ganho de peso vivo desse grupo, devido aos fatores já expostos no item 4.1.

O medicamento bioterápico foi administrado no sal, de acordo com a rotina da propriedade, não deslocando nenhum homem de sua atividade ou dispor de um, especificamente, para esta função.

Já as pulverizações para controle de ectoparasitos e aplicação de vermífugos injetáveis feitas durante o período do experimento exigiram o consumo de pelo menos 24 horas/homem para essa atividade.

Não foi incluído no cálculo dos custos, o valor das bombas costais utilizadas para controle dos ectoparasitos, nem da seringa tipo pistola para a aplicação dos vermífugos. Os custos dos tratamentos sanitários entre os lotes apresentaram diferenças consideráveis, ficando o total do tratamento TAP- alopático em R\$ 683,28 para os 24 bovinos avaliados, ou seja, um custo médio de R\$28,47 por bovino, enquanto o custo total do TAP -bioterápico ficou em R\$ 414,00 para os 24 bovinos avaliados, cujo custo foi, em média, de R\$17,25 por cabeça

Conforme os resultados descritos, deve-se levar em consideração como ponto positivo o fato de se administrar um medicamento aos animais, que não deixa resíduos nos seus produtos e segundo os padrões vigentes não polui os recursos naturais, nem oferece perigo ao homem que o manipula e consome como alimento.

O bioterápico homeopático, como qualquer medicamento de outras terapêuticas, pode não responder de forma desejável para todos os animais. Em condições não experimentais, esta condição pode ser revista com a adoção de terapias adicionais como a fitoterapia. Tendo em vista as condições descritas, acreditamos que o uso de produtos bioterápicos é recomendável.

4.4 CORRELAÇÕES ENTRE AS CARACTERÍSTICAS

Foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson (r) para verificar se existe correlação significativa entre o peso vivo (PV), segundo medidas de peso e rendimento da carcaça quente (PCQ) e carcaça resfriada (PCR); com a área do olho do lombo (AOL) e espessura de gordura do lombo (EGL).

Avaliou-se também a existência de correlação significativa entre as medidas de área de olho do lombo (AOLU e AOLC) e espessura de gordura do lombo (EGLU e EGLC) com as medidas de peso (kg) da carcaça quente e resfriada, e principais cortes (Tabela 5.)

TABELA 5 - Coeficiente de correlação de Pearson (r) e seu respectivo grau de significância (p) para cada correlação, avaliada nos 48 bovinos em estudo.

Variáveis		PV	AOLU	AOLC	EGLU	EGLC
PV (kg)	r		0,437*	0,533*	0,024 ^{n.s}	-0,030 ^{n.s}
	p		0,002*	0,0001**	0,87 ^{n.s}	0,84 ^{n.s}
PCQ (Kg)	r	0,932*	0,422*	0,525*	0,055 ^{n.s}	0,014 ^{n.s}
	p	0,0001**	0,003*	0,0001**	0,71 ^{n.s}	0,93 ^{n.s}
Rend. C. quente (%)	r	0,223 ^{n.s}				
	p	0,13 ^{n.s}				
PCR (Kg)	r	0,931*	0,424*	0,527*	0,078 ^{n.s}	0,037 ^{n.s}
	p	0,0001**	0,003**	0,0001**	0,60 ^{n.s}	0,80 ^{n.s}
Rend. C. resfriado (%)	r	0,243 ^{n.s}				
	p	0,096 ^{n.s}				
Peso Dianteiro 5 cost. (Kg)	r	0,912*	0,480*	0,571*	-0,129 ^{n.s}	-0,176 ^{n.s}
	p	0,0001**	0,0006**	0,0001**	0,38 ^{n.s}	0,23 ^{n.s}
Rend. Diant. 5 cost. (%)	r	0,063 ^{n.s}				
	p	0,67 ^{n.s}				
Peso Traseiro especial (Kg)	r	0,905*	0,374*	0,481*	0,173 ^{n.s}	0,139 ^{n.s}
	p	0,0001**	0,009*	0,0005*	0,24 ^{n.s}	0,35 ^{n.s}
Rend. Tras. Esp. (%)	r	-0,047 ^{n.s}				
	p	0,75 ^{n.s}				
Peso Ponta de agulha (Kg)	r	0,685*	0,220 ^{n.s}	0,303*	0,394*	0,364*
	p	0,0001**	0,13 ^{n.s}	0,036*	0,006*	0,011*
Rend. P. Agulha (%)	r	-0,348*				
	p	0,015*				
FC	r		0,418*	0,328*	-0,600*	-0,674*
	p		0,003*	0,023*	0,0001**	0,0001**

* apresentam correlação significativa ($p < 0,05$).

** apresentam correlação altamente significativa entre as variáveis ($p < 0,0001$).

^{n.s} não apresentam correlação significativa ($p > 0,05$).

Observou-se que existe correlação significativa entre PV e a AOLU ($r = 0,437$; $p = 0,002$), quanto maior o PV, maior o valor esperado da AOLU (relação direta), conforme ilustra a Figura 19; e entre o PV e a AOLC ($r = 0,533$; $p = 0,0001$), quanto maior o PV maior o valor esperado da AOLC, conforme ilustra a Figura 20.

Luchiari Filho (1986) encontrou correlação de 0,76 e 0,28 do PCQ com AOLC e EGSC, respectivamente, em machos inteiros da raça Nelore.

Neste trabalho observou-se que existe correlação significativa entre peso da carcaça quente (PCQ), com PV (0,93), AOLU (0,42) e AOLC (0,52), indicando que quanto maior o peso da carcaça quente, maior o peso vivo, maior o valor esperado da AOLU e AOLC; o mesmo tipo de correlação foi observada para PCR, peso do dianteiro e traseiro especial.

Segundo Luz e Silva *et al.* (2003), depois do peso vivo, a AOLU foi a característica que apresentou maior coeficiente de correlação com o peso da carcaça quente variando de 0,60 a 0,75 no Brangus e 0,67 a 0,84 no Nelore, valores superiores aos encontrados por Hassen *et al.*, (1997) que encontraram 0,28 a 0,52, e Hassen *et al.*, (1999), correlações de 0,75 a 0,78.

Neste trabalho não foi encontrada correlação significativa entre as variáveis de peso (PV, PCR, PCQ, peso dianteiro, traseiro) com as medidas de espessura de gordura (EGLU e EGLC), no entanto observou-se que existe correlação significativa do Peso da ponta de agulha com o PV, AOLC, EGLU e EGLC apenas não foi correlacionada significativamente com a AOLU.

Segundo Luz e Silva *et al.* (2003), a EGSU apresenta correlações positivas e significativas em relação ao peso da carcaça quente, variando de 0,42 à 0,55 no Brangus e de 0 a 0,62 no Nelore. As EGSU obtidas neste trabalho apresentaram resultados semelhantes às obtidas por Hassen *et al.* (1997), que foram -0,05 a 0,19.

Neste trabalho, observou-se que existe correlação significativa da força de cisalhamento com a AOLU ($r = 0,418$; $p = 0,003$) e AOLC ($r = 0,328$; $p = 0,023$) e com a EGLU ($r = -0,600$; $p = 0,0001$) e EGLC ($r = -0,674$; $p = 0,0001$) indicando que quanto menor a área do olho do lombo e maior a espessura de gordura, menor o valor esperado da força de cisalhamento.

Não foi verificada correlação significativa entre os rendimentos da carcaça quente e resfriada com o peso vivo o mesmo ocorrendo com o rendimento de dianteiro e traseiro especial. Apenas houve correlação do peso vivo com o rendimento de ponta de agulha que apresentou correlação inversa (quanto maior o peso vivo, menor a ponta de agulha).

Não foi verificada correlação significativa entre a AOLC com a EGLC ($r = -0,003$; $p = 0,99$) nem com a EGLU ($r = -0,037$, $p = 0,80$). Também não foi encontrada correlação significativa entre a AOLU com a EGLU ($r = -0,060$; $p = 0,68$) nem com a

EGLC ($r = -0,083$, $p = 0,57$) .

Os coeficientes de correlação entre as medidas ultra-sônicas e da carcaça para a área do olho do lombo (0,87) e espessura de gordura subcutânea (0,95) foram altamente significativas indicando que quanto maior a área de olho do lombo medido pelo ultra-som, maior o valor esperado da área de olho do lombo medido pelo papel vegetal, e quanto maior a espessura de gordura do lombo medido pelo ultra-som maior o valor esperado da espessura de gordura do lombo medido pelo paquímetro.

Este resultado coincide com o de Arrigoni *et al.* (2002) que encontraram correlação elevada entre as duas medidas de AOL (0,80), e Luz e Silva *et al.* (2003) cujas medidas de carcaça obtidas por ultra-som apresentaram altas correlações com as respectivas medidas na carcaça. A Correlação entre AOLU e EGSU foi de 0,83 e de 0,86 na AOLC e EGSC, indicando que a ultra-sonografia pode ser um bom método a ser empregado para estimar as características de área do olho do lombo in vivo.

Rouse *et al.* (1992) encontraram correlação de 0,86 entre AOLU e AOLC e 0,91 entre EGSU e EGSC.

Luz e Silva *et al.* (2002) trabalhando com bovinos das raças Nelore e Brangus, inteiros, em confinamento, encontraram valor de 0,83 para correlação entre as medidas de AOL. Resultado pouco inferior (0,74) foi relatado por Luz e Silva *et al.* (2001) também foram similares os valores obtidos por Tarouco *et al.* (2005), Brethour (1992), Bergen *et al.* (1996) e Greiner *et al.* (2003) que obtiveram coeficientes de 0,96, 0,96; 0,90; 0,90 e 0,92 para área do olho do lombo e 0,94, 0,90; 0,90; 0,91 e 0,92 para espessura de gordura, respectivamente.

Entretanto, Ribeiro *et al.* (2002) encontrou correlação de apenas 0,51 entre as duas medidas, mesmo valor obtido por Bastos *et al.* (2002) que trabalharam com 108 bovinos jovens, castrados, da raça Nelore e F₁ (Red Angus x Nelore).

Valores relativamente baixos podem indicar 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 (PERKINS *et al.*, 1992; SUGISAWA, 2002).

Segundo Tarouco *et al.* (2005), a alta relação encontrada pode ser atribuída à experiência do técnico da que realizou o exame, pois vários autores afirmam que a repetibilidade e a exatidão das medidas ultra-sônicas aumentam com a experiência (HERRING *et al.*, 1994; HASSEN *et al.*, 1998), concordando com o observado nesta pesquisa, pois os exames foram feitos por profissional gabaritado da EMBRAPA e também devido a utilização de um computador e de um software específico para coleta e interpretação das imagens ultra-sônicas, que, segundo Robinson *et al.* (1992), melhora em 10% a exatidão da medida de área de músculo. Pesa também o fato de todos os animais avaliados terem apresentado espessura de gordura de cobertura menor que 10 mm, possibilitando o estreitamento dos valores da mesma medida obtida na carcaça.

Conforme Wilson (1999), em animais gordos (>12 mm), há maior dificuldade na obtenção de uma imagem clara e de alta qualidade, diminuindo a exatidão das medidas musculares. Outra fonte de variação é o manejo da carcaça após o abate. Segundo Brethour (1992), quando a remoção do couro é mecânica, retiram-se pedaços de gordura aderidos ao couro ou separam-se as camadas de gordura da carcaça, problema que não houve nesta pesquisa, pois no frigorífico em que os animais foram abatidos, a remoção do couro foi feita manualmente.

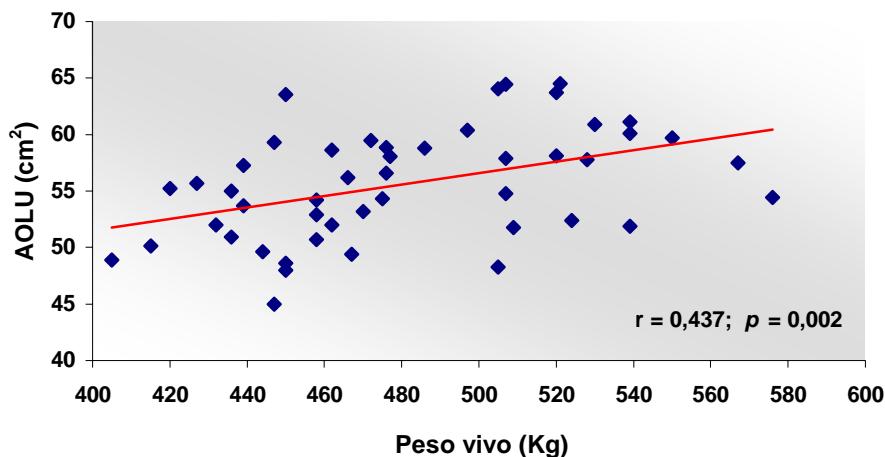


FIGURA 19 – Gráfico da dispersão entre o peso vivo e a AOLU.

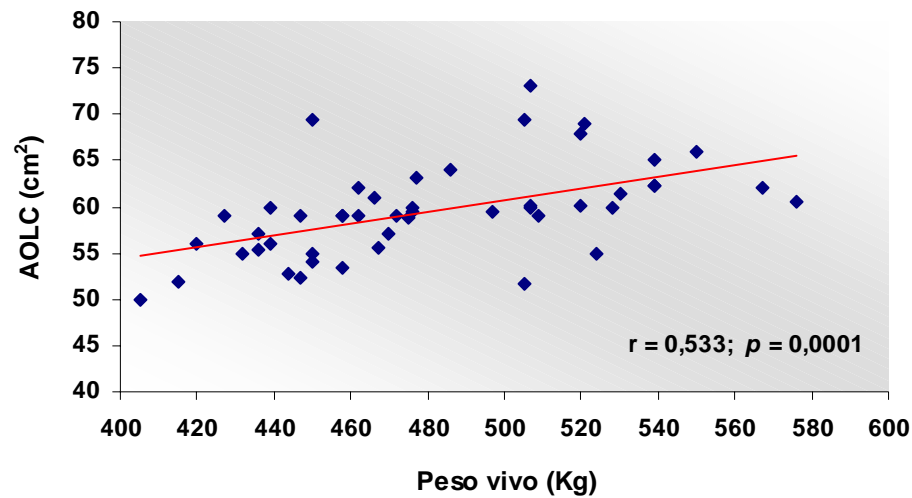


FIGURA 20 - Gráfico da dispersão entre o peso vivo e a AOLC.

Foram realizadas Análise de Variância “one-way” e teste de comparações múltiplas de Tukey para verificar se existe diferença significativa na avaliação da maciez por análise sensorial entre os quatro grupos: Nelore inteiro (NI), Nelore castrado (NC), Cruzados Inteiros (RI) e Cruzados castrados (RC).

A TABELA 6 fornece a média, desvio padrão (DP), na intensidade de percepção do atributo dureza segundo o grupo, e o correspondente grau de significância do teste estatístico (*p valor*).

TABELA 6 - Análise estatística do grau da percepção da “dureza” segundo os grupos Nelore inteiro (NI), Nelore castrado (NC), cruzados inteiros (RI) e cruzados castrados (RC).

Grau de dureza/ Amostras	n	Grupos animais testados			
		NI	NC	RI	RC
Comprimento da escala (cm)	6	13,69 ^a (±1,07)	11,53 ^a (±0,62)	3,95 ^b (±2,57)	1,99 ^b (±0,09)

a,b Médias na mesma linha seguidas de diferentes letras minúsculas diferem significativamente quanto a percepção do grau de dureza da carne ($p < 0,0001$)

Observou-se, pela ANOVA “one-way” que existe diferença significativa ($p = 0,0001$) na intensidade de percepção do atributo dureza entre os grupos considerados. Pelo teste de comparações múltiplas de Tukey, identificou-se, ao nível de 5%, que os grupos NI e NC apresentaram intensidade de percepção

significativamente maior que os grupos RI e RC. Não existe diferença significativa entre NI e NC, nem entre RI e RC, portanto, a condição sexual (inteiros e castrados) não foi determinante no atributo de dureza, a diferença significativa aconteceu entre o grupamento genéticos, a raça Nelore apresentou carne mais dura que a carne dos animais F₁ Red Angus x Nelore, conforme ilustra a Figura 6.

Esse resultado difere do resultado obtido na análise objetiva da maciez (força de cisalhamento) onde foi encontrada diferença significativa na dureza da carne tanto nos grupos genéticos quanto na condição sexual. Diferente do encontrado por Restle *et al.* (1996) cuja carne dos inteiros foi considerada menos macia tanto pelo painel quanto pela força de cisalhamento.

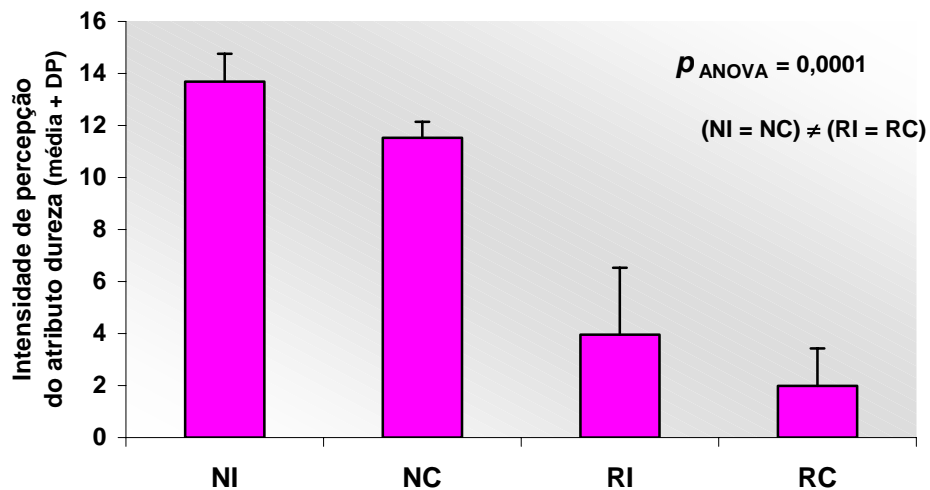


FIGURA 21 – Gráfico da média da Intensidade de percepção do grau de “Dureza” da carne segundo os grupos Nelore inteiro (NI), Nelore castrado (NC), cruzados inteiros (RI) e cruzados castrados (RC).

5. CONCLUSÕES

1. Os animais F₁ Red Angus x Nelore são mais precoces, apresentando um maior potencial de crescimento, porém foram menos resistentes aos bernes quando comparados aos da raça Nelore;
Os animais F₁ Red Angus x Nelore apresentaram maior peso vivo no abate, peso da carcaça quente e resfriada, peso de traseiro especial e ponta-de-agulha, e maior espessura de gordura;
2. A condição de inteiro promove maior peso vivo ao abate, maior peso da carcaça quente e resfriada, peso do dianteiro, traseiro especial e ponta de agulha, maior área de olho-de-lombo e menor espessura de gordura;
3. A carne do Nelore inteiro e F₁ Red Angus x Nelore castrado é mais dura que dos animais cruzados no painel sensorial;
4. Bovinos tratados com TAP-bioterápico têm menor peso e rendimento na sua composição corporal e menor espessura de gordura do lombo; no entanto, é eficiente para o controle de carrapatos e vermes gastrintestinais, e não oferece perigo de contaminação ao meio ambiente, ao homem que o manipula. e ao consumo dessa carne;
5. Os coeficientes de correlação entre as medidas ultra-sônicas e da carcaça para a área do olho do lombo e espessura de gordura subcutânea são altamente significativo;
6. O uso de produto antiparasitário bioterápico associado a terapias adicionais como a fitoterapia, pode apresentar bons resultados no controle dos bernes, na produção de bovinos de corte. Somente o uso de bioterápico não foi suficiente para controlar a infestação por bernes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABULARACH, M. L.; ROCHA, C. E.; FELÍCIO, P. E. Características de qualidade de contra-filé (m. *L. dorsi*) de touros jovens da raça Nelore. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.18, n. 2, p.205 – 210,1998.

ALVES, D. D.; DE GOES, R. H. T.; MANCIO, A.B. Maciez da carne bovina. *Ciência Animal Brasileira*, v. 6, n. 3, p. 135-149, 2005.

AMORIM, LAUDEMAR DE. Produção Animal Orgânica Uma Evolução da Produção Animal Natural.

ANGHEBEN S.; IVASKEK, J.S. Homeopatia animal. In: SEMINÁRIO PARA TROCA DE EXPERIÊNCIAS EM AGRICULTURA ORGÂNICA/AGROECOLÓGICA. Ivaiporã – PR, 2001. Disponível em: <http://www.emater.pr.gov.br/agriorg/Seminar/Pag13.html> Acesso abril de 2004.

Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro - CIDE .*Índices normais*.Disponível em: www.cide.rj.gov.br/ - Acesso em junho de 2005.

ARENALES, M.C. Estratégias de conversão para sistemas de produção de leite orgânico. In: FERNANDES, E.N.; BRESSAN M.; VILELA D. Produção orgânica de leite no Brasil, Juiz de Fora-MG. EMBRAPA, p. 39-48, 2001.

ARENALES, M.C. Viabilidade da homeopatia na Medicina Veterinária. *Agroecologia Hoje*. Botucatu- São Paulo, ed. Agroecológica, Ano II, n. 13, p. 23 - 24, Mar./Abr. 2002a

_____. HOMEOPATIA ANIMAL – Arenales fauna .e flora/ FATOR C& M C – controle de carrapatos, moscas de chifre, moscas domésticas, bernes e vermes. 2002b. Disponível em http://www.Homeopatianimal.ind.br/produtos/c_mc.html . Acesso em 2 abril de 2004.

_____. Solução alternativa. *Revista Balde Branco*, fev.,2003. Disponível em: <http://.arenales.com.br/imprensa_baldebranco2003.asp> Acesso em 15 julho 2003.

_____. *Produção orgânica de carne bovina*. Ed.Centro de Produções Técnicas. Diretrizes do Instituto Biodinâmico - IBD, 2000. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/pecorgjul1.htm>> Acesso em 28 setembro 2004.

ARENALES, M.C.; COELHO, E.N.; Controle complementar de carrapatos (*Boophilus Microplus*) em gado leiteiro (*Bos taurus*) –Holandês (puro e cruzado) com a administração do produto Homeopático Factor C&M®, na fazenda “EPAMIG” - Brasil In: XXI CONGRESSO MUNDIAL DE BUIATRIA EM HANNOVER – ALEMANHA, 2002. Disponível em: <http://arenales.com.br/trabalho_03.asp> Acesso em 23 agosto 2006.

ARRIGONI, M.B.; GUEDES, S.S.; SILVEIRA, A.C.; OLIVEIRA, H.N.; CHARDULO, L.A.L.; COSTA, C.; CERVIERI, R.C.; MARTINS, C.L. Desempenho, características da carcaça e qualidade de carne de bovinos de diferentes grupos genéticos no sistema superprecoce. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife, 2002, *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002, CDROM.

BANG, K.S.; YOON, J.K.; KIM, Y.K. Ultrasonic back fat measurement in Korean Native cattle. *Korean Journal Animal Science*, v.36, n.4, p.409 -414, 1994.

BARBOSA, P.F. Cruzamentos para obtenção do novilho precoce. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 1995, Campinas. *Anais...* Campinas: SAASP, CATI, p.75-92, 1995.

BARBOSA, P.F.; Raças e estratégias de cruzamento para produção de novilhos precoces. In: I SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. Viçosa, 1999. *Anais...* Viçosa-MG. p. 1-18, 1999.

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 do olho do lombo e espessura de gordura subcutânea em bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife, 2002. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002 (CD-ROM).

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. 1979. *Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno*. Zaragoza: Acribia, 1979. 297p.

BERGEN, R.D; McKINNON, D.A.; CHRISTENSEN, D.A. *et al.* Prediction of lean yield in yearling bulls using real-time ultrasound. *Canadian Journal of Animal Science*, v.76, n.4, p.305-342, 1996.

BERGEN, R.D.; McKINNON, J.J.; CHRISTENSEN, D.A; KOHLE, N.; BELANGER, A. Use of real-time ultrasound to evaluate live animal carcass traits in young performance-tested beef bulls. *Journal Animal Science*, v. 75, n. 9, p. 2300-2307, 1997.

BOAKYE, K.; MITTAL, G.S. Changes in colour of beef *M. longissimus dorsi*. Muscle during ageing. *Meat Science*, v.42, p.347-354, 1996.

BOIN, C.; MANELLA, M.Q. Crescimento e terminação de bovinos de Corte. 3. Efeitos da Nutrição na fase de terminação e eficiência alimentar, 2002. Disponível em : http://beefpoint.com.br/brradarestecnicos/artigo.asp?id_artigo=3906&area=20&area_

desc=sistemas+de+produ% E7% E3o&dir=radarestecnicos/artigos.asp. Acesso em outubro de 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura. *Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal*. Brasília: Ministério da Agricultura, 1997. 241p.

BRETHOUR, J. R. The repeatability and accuracy of ultrasound in measuring backfat of cattle. *Journal Animal Science*, v.70, n.4, p.1039-1044, 1992.

BURSON, D.E.; HUNT, M.C.; UNRUH, J.A. *et al.* Proportion of types I and III collagen in Longissimus collagen from bulls and steers. *Journal Animal Science*, v.63, n.2, p.453-456, 1986.

CLIMACO, S. M.; RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; IVONE YURIKA MIZUBUTI, I. Y. *et al.* Características da carcaça e qualidade de carne de bovinos inteiros ou castrados da raça Nelore, suplementados ou não durante o primeiro inverno. *Ciência Rural* vol.36 nº.6, p.1867-1872, 2006.

CROUSE, J.D.; CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M. Comparisons of *Bos indicus* and *Bos Taurus* inheritance for carcass beef characteristics and meat palatability. *Journal Animal Science*, v. 67, n.10, p. 2661-2668, 1989.

DEVITT, C.J.B.; WILTON, J. W. Genetic correlation estimates between ultrasound measurements on yearling bulls and carcass measurements on finished steers. *Journal Animal Science*, v.79, p.2.790-2.797, 2001.

DUTRA, A.R. *Consumo, digestibilidade, desempenho e composição das carcaças de novilhos superprecoces variando a proporção volumoso: concentrado das rações*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 214p.
Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.

EUCLIDES FILHO, K. A pecuária de corte no Brasil: novos horizontes, novos desafios. *Documento 69, EMBRAPA – CNPGC*. Campo Grande: EMBRAPA – CNPGC, 28p .1997.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLÍDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G. R. ; OLIVEIRA, M.P. Suplementação a pasto com concentrado para produção de bovinos de corte. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34., Juiz de Fora, 1997. *Anais*. Juiz de Fora: SBZ, 1997. v. 2, p. 22-38.

FARMACOPÉIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA. 2 ed.. São Paulo: Ateneu, 1997. Brasília, 1997. Parte I métodos Gerais.

FEIJÓ, G.L.D. Castração de bovinos de corte: a decisão é do produtor. *Boletim informativo, CNPGC/ EMBRAPA*. 1998. Disponível em : <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD22.html> acesso em agosto de 2003.

FEIJÓ, G.L.D.; SILVA, J.M.; GOMES, A.; KICHEL, A.N. Características de carcaças de bovinos F1 Pardo-Suíço x Nelore inteiros ou castrados em diferentes idades. In:

REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 333-336, 1999.

FELÍCIO, P.E. . Classificação e Tipificação de carcaças bovinas. *Texto de conferência proferida no Congresso CBNA*. Goiânia - GO, 17-18, maio 2005.

_____. Fatores ante e *pós-mortem* que influenciam na qualidade da carne bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4, Produção de novilho de corte, 1996, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", p.79-97, 1997.

_____. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p.89-97.

FERGUSON, D.M. New technologies: ultrasonics (Contract review). *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*, Perth, v.20, p.40-42, July 1994.

FIELD, R.A. Effect of castration on meat quality and quantity. *Journal Animal Science*, v. 32, n. 5, p.:849-857, 1971.

FIGUEIREDO, L.G.G.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S.; OLIVEIRA, F.F.; SHIMBO, M.V. JUBILEU, J. da S. Componentes de variância para área do olho do lombo espessura de gordura subcutânea. In: III Simpósio Nacional de Melhoramento Animal. p.385-387. 2000.

FISHER, A. A review of the technique of estimating the composition of livestock using the velocity of ultrasound. *Computers and electronic in agriculture*, v. 17, p.217-231, 1997.

FRANCO, M. *Cruzamento Industrial na era dos ajustes finos*. Revista DBO Rural, Ano 22, nº 276 p. 76 – 79, 2003.

FREITAS, T. B.; NOBRE, P.N.M.; MANCIO, A. B. Pecuária do futuro : Orgânica. Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. Disponível em O portal do boi de corte: www.boidecorte.com.br/scripts/informativo/pecuariaorganica.asp Acesso em 05/17/2006.

GERRARD, D.E.; JONES, S.J.; ABERLE, E.D. *et al.* Collagen stability, testosterone secretion and meat tenderness in growing bulls and steers. *Journal Animal Science*, v.65, n.5, p.1236-1242, 1987.

GRANT, A.L.; HELFERICH, W.G. Overview of growth. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. (Eds.) *Growth regulation in farm animals*. New York: Kluwer, p. 7-11, 1991.

GREINER, S.P.; ROUSE, G.H.; WILSON, D.E. *et al.* The relationship between ultrasound measurements and carcass fat thickness and Longissimus muscle area in beef cattle. *Journal of Animal Science*, v.81, n.3, p.676-682, 2003.

HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. Estimation of the composition of beef carcasses and cuts. *Technical Bulletin* – USDA, 926. Washington: United States Department of Agriculture, p.1-19, 1946.

HASSEN, A.; WILSON, D. E.; WILLHAM, R. L. *et al.* Evaluation of ultrasound measurements of fat thickness and longissimus muscle area in feedlot cattle: assessment of accuracy and repeatability. *Canadian Journal of Animal Science*, v.78, n.3, p.277-285, 1998.

HASSEN, A.; WILSON, D.E.; ROUSE, G.H. Evaluation of carcass, live, and real-time ultrasound measures in feedlot cattle: I. Assessment of sex and breed effects. *Journal Animal Science*, v. 77, n. 2, p. 273-282, 1999.

HASSEN, A.; WILSON, D.E.; ROUSE, G.H.; WILLHAM, R.L. Prediction of percent retail product, retail product weight and hot carcass weight from serially measured live animal traits. *Beef Research Report*. Ames: Iowa State University, 1997. 4p.

HEDRICK, H.B. Methods of estimating live animal and carcass composition. *Journal Animal Science*. v.57, n.5, p.1316-1326, 1983.

HERRING, W.O.; MILLER, D.C.; BERTRAND, J.K.; BENYSHEK, L.L. Evaluation of machine, technician, and interpreter effects on ultrasonic measures of back fat and longissimus muscle area in beef cattle. *Journal Animal Science*, v. 72, n. 9, p. 2216-2226, 1994.

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

KARSBURG, J. H. Estimativas de parâmetros genéticos de características de carcaças medidas por ultra-sonografia e de desenvolvimento ponderal em bovinos da raça Santa Gertrudes. Pirassununga: Universidade de São Paulo, 2003. 96p. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Produtividade Animal) - Universidade de São Paulo, 2003. 96 p.

KEMP, D.J.; HERRING, W.O.; KAISER, C.J. Genetic and environmental parameters for steer ultrasound and carcass traits. *Journal Animal Science*, v.80, p.1489-1496, 2002.

KERTH, C.R.; MILLER, M.F.; RANSEY, C.B. Improvement of beef tenderness and quality traits with calcium chloride injection in beef loins 48 hours post mortem. *Journal of Food Science*, vol .73, p. 750 - 756, 1995.

KOCH, R.M.; DIKEMAN, M.E.; ALLEN, D.M. *et al.* Characterization of biological types of cattle III. Carcass composition, quality and palatability. *Journal Animal Science*, v.43, n.1, p.48-62, 1976.

KOOHMARAIE, M.; WHEELER, T.L.; SHACKELFORD, S.D. Beef tenderness: regulation and prediction. *Meat Animal Research Center*, 1994. 11p.

KOOHMARAIE, M.; SHACKELFORD, S.D. Effect of calcium chloride infusion on the tenderness of lambs fed a β -Adrenergic agonist. *Journal Animal Science*, v.69, n.6, p. 2463-2472, 1991.

LANNA, D.P.D. Fatores condicionantes e predisponentes da puberdade e da idade de abate. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., Produção de novilho de corte, 1996, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1997, p.41-78.

LANNA, D.P.D.; BOIN, C.; ALLEONI, G.F. et al. Estimation of carcass and empty body composition of Zebu bulls using the composition of rib cuts. *Scientia Agricola*, v.52, n.1, p.189-197, 1995.

LAWRIE R.A. *Meat science*. 4.ed. New York: Pergamon Press, 1985. 451p.

LEE, C.Y.; HENRICKS, D.M.; SKELLEY, G.C.; GRIMES, L.W. Growth and hormonal response of intact and castrate male cattle to trenbolone acetate and estradiol. *J. Journal Animal Science.*, v.68, n.9, p. 2682-2689,1990.

LIMA, F. A. P. Fatores que interferem no crescimento de bovinos de corte após a desmama. In: Anais do 3º SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, Piracicaba-SP, 1983. Fundação Cargill. Campinas-SP, 1983, 212p.

LOCKIE, A.; GEDDES,N. *Guia Completo de Homeopatia*. São Paulo; Ática, 2001. 240 p.

LORENZONI, W.R. Estudos sobre eficiência nutritiva e qualidade de carcaça de diversos grupos de bovinos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1984. 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1984.

LUCHIARI FILHO, A. *Characterization and prediction of carcass cutability traits of zebu and crossbreed types of cattle produced in southeast Brazil*. Manhattan: Kansas State University, 1986. 89p. Tese (Doctor of Philosophy) - Kansas State University, 1986.

_____. *Pecuária da Carne Bovina*. 1a.. ed. São Paulo; o próprio autor, 2000. v. 1. 134 p.

LUCHIARI FILHO, A.; MOURA, A.C. Situação atual e tendências da pecuária de corte no Brasil relacionada à qualidade da carne. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1, 1997, São Paulo. *Anais...* São Paulo: p.42-44,1997.

LUZ E SILVA, S.; LEME, P.R.; FIQUEIREDO, L.G.G.; PEREIRA, A.S.C.; PUTRINO, S.N. Correlações entre características de carcaça obtidas in vivo por ultra-sonografia e na carcaça post mortem em novilhos Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA

- SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, 2001. Anais... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 1206-1208, 2001.
- LUZ E SILVA, S.; LEME, P.R.; PUTRINO, S.N.; KARSBURG, J.H.; DE LIMA, C.G.; LANNA, D.P.D. Estimativa da espessura de gordura subcutânea no abate, por ultrasonografia em diferentes fases de confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, Recife, 2002. Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002 (CD-ROM).
- LUZ E SILVA, S.; LEME, P.R.; PUTRINO, S.N.; Martello, L. S.; SILVA, L.; DE LIMA, C.G.; LANNA, D.P.D. Estimativa do Peso e do Rendimento de Carcaça de Tourinhos Brangus e Nelore, por Medidas de Ultra-sonografia. *R. Bras. Zootec.*, v.32, n.5, p.1227-1235, 2003.
- MALDONADO, F.; ALLEONI, G.F.; QUEIROZ, A.C.; LEME, P.R.; BOIN, C.; DEMARCHI, J. J.A.A.; NARDON, R.F.; RESENDE, F.D.; TORRES, R.A. Características de carcaça de bovinos de três grupos genéticos terminados em confinamento e abatidos em três categorias de peso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife, 2002. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002,(CDROM).
- MAY, S.G.; DOLEZAL, H.G.; GILL, D.R.; RAY, F.K. Effects of days fet, carcass grade traits, and subcutaneous fat removal on postmortem muscle characteristics and beef palatability. *Journal Animal Science*, nº 19, p. 303, 1992.
- MENDONÇA, A. Resultados preliminares do estudo a campo sobre o controle auxiliar de endoparasitas (*Nematodeos*), ectoparasitas: Berne (*Dermatobia hominis*), carrapato (*Boophilus microplus*), mosca do chifre (*Haematobia irritans*) e mosca doméstica (*Musca domestica*), em propriedades homeopatizadas com o Fator C&MC®, e não homeopatizadas na bacia leiteira de abrangência da Coopasul na Região do Alto Uruguai –RS de fevereiro a maio de 2000. Disponível em <http://www.arenales.com.br/trabalho_02.asp> Acesso em 23 ago. 2003.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE,V; CARR, B.T. *Sensory Evaluation Techniques*.CRC Press Inc. Boca Raton, Flórida, 1991. 279p.
- MITIDIERO, A. M. A. *Potencial do uso de Homeopatia, Bioterápicos e Fitoterapia como opção na bovinocultura leiteira: avaliação dos aspectos sanitários e de produção*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. Florianópolis/SC – 2002.
- MOLETTA, J.L. ; BREN, L. Características de carcaça e da carne de bovinos de corte inteiros, castrados e castrados ao início do confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVI, 1999. Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, RS:SBZ, 1999. CD-ROM.
- MOLETA, J.L.; PEROTTO, D. Desempenho e características de carcaça de novilhos inteiros ou castrados ao entrar para o confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. *Anais...*

Botucatu: SBZ, 1998. V.4, p.671-673.

MORGAN, J.B., WHEELER, T.L., KOOHMARAIE, M. et al. Effect of castration on myofibrillar protein turnover, endogenous proteinase activities, and muscle growth in bovine skeletal muscle. *Journal Animal Science*, v.71, n°2, p.408-414. 1993.

MOURA, A.C. ; LUCHIARI FILHO, A. *Castração*. Pecuária de Corte, São Paulo, v. 6, n. 56, p.45-47, 1996.

MULLER, L.. *Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos*. 2.ed. Santa Maria: UFSM. 1987. 31p.

MULLER, L., RESTLE, J. Carcass characteristics of steers and young bulls. In: EUROPEAN CONGRESS OF MEAT RESEARCHER WORKERS, 29, 1983, Parma. *Proceedings...* Parma: CERCA, p. 530-535, 1983.

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

PACHECO, M.H. *Avaliação do desenvolvimento ponderal das características de carcaça e da carne de bovinos inteiros e castrados de diferentes grupamentos genéticos*. Niterói, 2000. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal)- Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro. 2000. 89 p.

PACKER, I.U. Melhoramento genético de bovinos de corte através da seleção. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., Produção de novilho de corte, 1996, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", p.99-107,1997.

PADUA, J.T.; DE OLIVEIRA , M. P.; DA SILVA, L. A. F. et al. Efeito de métodos de castração e do uso de vermífugos sobre o ganho em peso de bovinos mestiços leiteiros. *Ciência Animal Brasileira*, v. 4, n. 1, p. 33-43, 2003.

PARDI, M.C.; DOS SANTOS, L.F.; DE SOUZA, E.R.; SANTOS, J.C.; *A epopéia do zebu: Um estudo zootécnico-econômico 1944/1994*. Editora UFG, Goiânia. 1996. p. 126.

PAULINO, P.V.R.; COSTA, M.A.L.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Validação das equações desenvolvidas por Hankins e Howe para predição da composição da carcaça de zebuínos e desenvolvimento de equações para estimativa da composição corporal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.1, p.327-339, 2005.

PEREIRA, L.P. *Desenvolvimento ponderal em peso e medidas corporais de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos*: Santa Maria, RS : UFSM, 1999. 90p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1999.

PERKINS, T.L.; GREEN, R.D.; HAMLIN, K.E. Evaluation of ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. *Journal Animal Science*, v.70, n.4, p.1002-1010,1992.

PITOMBO, L. Homeopatia avança no Corte. *Revista DBO Rural*, São Paulo,n. 264, p.178-181,outubro de 2002. Disponível em: http://www.arenales.com.br/imprensa_dbo1002.asp Acesso em 23 ago. 2003.

PORTO, J. C. A.;FEIJÓ,G. L. D.; SILVA, J. M.; GOMES, A.Desempenho e características de carcaça de bovinos f1 pardo suíço corte x nelore, inteiros ou castrados em diferentes idades. Campo Grande : Embrapa Gado de Corte, 2000. 17p. -- (Boletim de Pesquisa: Embrapa Gado de Corte, ISSN 1516-5809 ;12).

PRADO, C.S.; PÁDUA, J.T.; SAINZ, R.D.; MAGNABOSCO, C.U.; *et al.* Comparação de diferentes métodos de avaliação da área de olho-de-lombo e cobertura de gordura em quatro grupos genéticos de bovinos de corte castrados e inteiros suplementados a pasto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., São Pedro, 2001. *Anais*. Campinas: ITAL, 2001. p.367-368.

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

PURCHAS, R.W. Some experiences with dark-cutting beef in New Zealand. In: AUSTRALIAN WORKSHOP. AUSTRALIAN MEAT AND LIVE-STOCK RESEARCH AND DEVELOPMENT CORPORATION, Sydney. *Anais...* Sydney, 1988. p.42-51, 1988.

PURCHAS, R.W. Effect of sex and castration on growth and composition. In: PEARSON, A.J.; DUTSON, T. R. *Growth regulation in farm animals: advances in meat research*. 7. London: Elsevier Applied Science, 1991. p. 203-254.

REAL, C.M. Homeopatia Populacional. In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE HOMEOPATIA VETERINÁRIA. São Paulo, out. 2003. Associação Médica Veterinária de Homeopatas do Brasil. AMVHB.

RESTLE, J., GRASSI, C., FEIJÓ, G.L.D. Evolução do peso de bovinos de corte inteiros ou castrados em diferentes idades. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.29, n.10, p.1631-1635, 1994a.

_____. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados em diferentes idades. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 29, n.10, p.1603-1607, 1994b.

_____. Características de carcaça e da carne de bovinos inteiros ou submetidos a duas formas de castração em condições de pastagem, *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.25, n.2, p.334, 1996.

RESTLE, J., VAZ, F.N. Aspectos quantitativos da carcaça de machos Hereford inteiros ou castrados, abatidos aos quatorze meses. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.32, n.10, p.1091-1095, 1997.

RESTLE, J.; VAZ, F.N.; VAZ R.Z. Qualidade de carcaças de animais de três grupos genéticos abatidos aos 14 meses de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., Brasília, 1995. *Anais...* Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.647-649, 1995.

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

RESTLE, J., ALVES FILHO, D.C., FATURI, C. et al. Desempenho na Fase de Crescimento de Machos Bovinos Inteiros ou Castrados de Diferentes Grupos Genéticos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol.29, nº 4, p.1036-1043, 2000.

REVERTER,A.D.J.;JOHNSTON, H.U.; GRASE,M.L.; WOLCOTT,W.; H.UPTON. Genetic analyses of live-animal ultrasound and abattoir carcass traits em Australian Angus and hereford cattle. *Journal Animal Science*, v.78, p.1786-1795, 2000.

RIBEIRO, F.G; LEME P.R.; MEDEIROS BULLE,M.L et al. Características da Carcaça e Qualidade da Carne de Tourinhos Alimentados com Dietas de Alta Energia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, vol.31, nº. 2, p.749-756, 2002.

RIBEIRO, E.L.D.A. ; HERNANDEZ, J.A. ; ZANELLA, E.L. ; SHIMOKOMAKI, M. ; et al. Growth and carcass characteristics of pasture fed LHRH immunocastrated, castrated and intact *Bos indicus* bulls. *Meat Science*, v.68, p.285-290, 2004.

ROBINSON, D.L.; McDONALD, C.A.; HAMMOND, K. et al. Live animal measures of carcass traits by ultrasound: assessment and accuracy of sonographers. *Journal Animal Science*, v.70, p.1667-1676, 1992.

ROCHA, C.E. *Fatores que influenciam características e valor da carcaça em um rebanho de bovinos da raça Nelore*. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1999. 95p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1999.

RODRIGUES, V.C.; ANDRADE, I.F.; SOUSA, J.C.D. et al. Avaliação da condição corporal de bubalinos e bovinos através do ultra-som. *Ciências Agrotécnicas*, v.25, n.5, p.1174-1184, 2001.

RODRIGUES, V.C.; ANDRADE, I.F.; FREITAS, R.T. et al. Rendimento do abate e carcaça de bovinos e bubalinos castrados e inteiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.3, p.663-671, 2003.

ROUSE, G.H.; WILSON, D.E.; DUELLO D.A. et al. The accuracy of real-time ultrasound scans taken serially on small-, medium-, and large-frame steers and bulls slaughtered at three endpoints. *Beef & Sheep Research Report*. Ames: Iowa State University, p.14-19. 1992.

RÜBENSAM, J. M.; FELÍCIO, P. E.; TERMIGNONI, C. Influência do genótipo *Bos indicus* na atividade de calpastatina e na textura da carne de novilhos abatidos no sul do Brasil. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.18, n. 4, p.405 - 409, 1998.

SANTIAGO, A. A. *Os Cruzamentos na pecuária bovina*. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, Campinas-SP. 1984. 549p.

SAINZ, R.D.; ARAUJO, F.R.C.; MANICARDI, F.; RAMOS, J.R.H.; MAGNABOSCO, C.U.; BEZERA, L.A.F.; LOBO, R.B. Melhoramento genético da carcaça em gado zebuino. IN: SEMINÁRIO NACIONAL DE CRIADORES E PESQUISADORES, 12, Ribeirão Preto – SP, 2003, p.1-12.

STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS. *User's guide*. version 8.2. Cary: 2001. 1686p.

SEIDEMAN, S.C.; CROSS, H.R., OLTJEN, R.R. *et al.* Utilization of the intact male for red meat production: a review. *Journal Animal Science*, v.44, n.4, p.826-840, 1982.

SEIDEMAN, S.C.; CROSS, H.R.; SMITH, G.C. *et al.* Color in the meat ageing. *Journal of Food Quality*, v.6, p.211, 1984.

SHACKELFORD, S. D.; WHEELER, T. L.; KOOHMARAIE, M. Tenderness classification of beef: I. Evaluation of beef longissimus shear force at 1 or 2 days *post mortem* as a predictor for aged beef tenderness. *Journal Animal Science*, v. 75, p. 2417-2422, 1997.

SILVEIRA, A.C. Sistema de produção de novilho precoce. encontro nacional sobre novilho precoce. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 1995, Campinas. *Anais...* Campinas: SAASP, CATI, 1995. p.13-22.

SOUZA, M. F. A. Homeopatia veterinária. In: *1 Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte 02 de setembro à 15 de outubro de 2002*.

Disponível em:

<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/pdf/portugues/02pt02.pdf>

Acesso em 2/11/2004

SUGISAWA, L. Ultra-sonografia para predição das características e composição da carcaça de bovinos. Piracicaba, 2002. 70 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo , 2002.

SUGISAWA, L.; MATTOS, W.R.S.; OLIVEIRA, H.N.O. *et al.* Ultrasonography as a predicting tool for carcass traits of Young bulls. *Scientia Agricola*, v.60, n.4, p.779-784, 2003.

TAROUCO, J. U. FERNANDO PIVA LOBATO, F. P.; TAROUCO, A. K. MASSIA, G.S. Relação entre Medidas Ultra-Sônicas e Espessura de Gordura Subcutânea ou Área do olho do lombo na Carcaça em Bovinos de Corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.6, p.2074-2084, 2005.

TEDESCHI, L. O.; BOIN, C.; NARDON, R. F.; LEME, P. R.; 1. Estudo da curva de crescimento de animais da raça guzerá e seus cruzamentos alimentados a pasto, com e sem suplementação. 2. Avaliação dos parâmetros da curva de crescimento. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. V.29, n.5, p. 1578. 2000.

TORRES, A.L.C. Efeito da idade, da época e do método de castração no ganho de peso de novilhos de corte. *Agropecuária catarinense*, v.8, n. 3, p.12, 1995.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. *Manual para diagnóstico das helmintos de ruminantes*. Faculdade de veterinária – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 3 ed. Porto Alegre, 1994. p.16.

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

VAZ, F.N., RESTLE, J., PEROTTONI, J. *et al.* Aspectos qualitativos da carcaça e da carne de machos Hereford, inteiros ou castrados, abatidos aos quatorze meses. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBZ, 1999. p.335.

VÉRAS, A.S.C.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. *et al.* Predição da composição corporal de bovinos Nelore e F1 Simental x Nelore a partir da composição química da seção Hankins e Howe (Seção HH). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.3, p.1112-1119, 2001.

WELLINGTON, G.H.; STOUFFER, J.R. *Beef marbling: its estimation and influence on tenderness and juiciness*. New York: State College of Agriculture - Cornell University, 1959. 30p.

WHIPPLE, G.; KOOHMARAIE, M.; DIKEMAN, M. E.; *et al.* Evaluation of attributes that affect *Longissimus* muscle tenderness in *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. *Journal Animal Science*, v. 68, p. 2716-2728, 1990.

WILLIAMS, R.E.; BERTRAND, J.K.; WILLIAMS, S.E. *et al.* Biceps femoris and rump fat as additional ultrasound measurements for predicting retail product and trimmable fat in beef carcass. *Journal Animal Science*, v.75, p.7-13, 1997.

WILSON, D.E. Application of ultrasound for genetic improvement. *Journal Animal Science*, v.70, p.973-983, 1992.

WILSON, D.E. *Centralized ultrasound processing*. Study guides. Atlantic: Iowa State University, 1999. 167p.

WOLCOTT, M.L.; THOMPSON, J.M.; FERGUSON, D.M. *et al.* Prediction of retail beef yield from real-time ultrasound scans recorded at weaning, the commencement of finishing and pre-slaughter. In: ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF ANIMAL BREEDING AND GENETICS CONFERENCE, 12., 1997, Dubbo. *Proceedings...* Dubbo: Australian Society of Animal Breeding Genetics, 1997. p.734-737.

7 APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Peso vivo (kg) dos bovinos do nascimento até o abate, criados na fazenda Paraíso, Valença- RJ.

n°	filiação	raça	sexo	Trat.	Data nasc.	Peso 0	desmama 1	Peso 2	Peso 3	castração 4	Peso 5	Peso 6	Peso 7	Peso 8	Peso 9	Peso 10	Peso 11	Peso 12	Abate 13
					set.1	set.1	maio2	Jul,2	set,2	nov,2	jan,3	mar,3	mai,3	Jul.3	set,3	Nov,3	jan,3	mar,3	mai,3
1	D	N	I	A	12	30	222	244	258	266	307	332	374	420	392	430	488	507	520
2	D	N	I	A	24	30	200	230	245	251	293	347	392	428	408	438	502	532	539
3	D	N	I	A	8	30	200	224	233	241	287	336	377	402	382	422	471	498	528
4	D	N	I	A	18	30	200	226	234	236	253	294	335	371	355	390	455	468	477
5	D	N	I	A	17	30	200	222	237	245	286	346	386	414	379	412	476	523	539
6	M	N	I	A	15	30	184	211	230	238	285	334	374	406	383	410	472	490	530
7	D	N	C	A	24	30	211	232	245	245	285	332	374	420	411	422	483	500	505
8	D	N	C	A	17	30	216	246	262	262	298	347	380	407	382	414	455	482	476
9	D	N	C	A	21	28	162	191	205	212	245	287	324	356	337	357	423	452	444
10	M	N	C	A	8	30	196	221	247	235	242	303	338	365	353	376	436	451	458
11	D	N	C	A	17	30	200	234	236	233	262	300	338	370	350	353	412	443	436
12	D	N	C	A	26	30	200	232	239	241	260	307	342	380	362	381	450	475	497
13	M	N	I	H	19	30	213	231	234	222	282	321	340	364	353	374	410	417	447
14	D	N	I	H	26	30	183	208	211	211	255	301	315	340	345	365	405	427	450
15	D	N	I	H	24	28	172	204	210	222	273	290	332	360	364	379	421	436	458
16	M	N	I	H	19	30	200	222	231	246	303	350	365	405	398	417	461	498	507
17	M	N	I	H	19	30	210	218	226	231	264	310	334	359	365	385	417	446	466
18	D	N	I	H	14	29	192	206	214	230	280	314	346	370	364	378	415	447	462
19	D	N	C	H	30	30	200	220	219	234	274	320	326	342	334	345	371	416	420
20	M	N	C	H	24	29	180	210	212	213	256	289	310	334	330	349	371	430	415
21	D	N	C	H	23	30	223	249	246	261	302	343	361	386	382	392	430	445	472
22	D	N	C	H	22	30	183	218	217	201	257	281	307	340	331	336	390	419	427
23	M	N	C	H	12	30	212	234	233	250	288	312	330	355	356	364	416	430	432
24	D	N	C	H	14	30	200	219	220	235	276	306	323	341	335	350	368	389	405
25	C	R	I	A	25	30	220	249	269	278	311	352	399	437	425	427	500	530	524
26	C	R	I	A	13	29	216	225	246	253	308	360	392	409	395	414	495	515	539

27	C	R	I	A	9	28	183	194	225	229	271	326	364	382	381	393	475	483	505
28	C	R	I	A	3	30	220	239	259	277	327	360	407	424	397	430	515	545	567
29	C	R	I	A	10	30	225	241	265	293	347	401	432	448	417	465	543	563	576
30	F	R	I	A	16	30	225	256	287	306	345	395	435	460	447	470	531	542	550
31	C	R	C	A	13	30	196	216	231	239	290	336	370	390	373	398	462	485	475
32	F	R	C	A	4	30	230	255	279	274	304	364	400	420	410	427	495	518	521
33	C	R	C	A	3	30	234	254	284	260	306	349	391	417	397	418	475	510	509
34	C	R	C	A	3	30	200	220	241	250	294	335	361	388	378	395	450	462	462
35	C	R	C	A	24	30	195	212	225	232	263	306	340	365	352	374	420	443	450
36	C	R	C	A	17	30	198	235	246	243	280	321	355	374	358	378	440	472	476
37	C	R	I	H	17	28	198	221	226	239	292	327	342	347	350	374	410	435	439
38	C	R	I	H	30	29	210	226	231	256	312	358	374	397	387	420	452	460	486
39	C	R	I	H	18	30	228	242	240	237	285	323	350	356	354	388	413	427	450
40	C	R	I	H	6	30	230	243	248	260	300	335	365	391	394	418	461	474	507
41	C	R	I	H	10	30	223	240	251	275	338	388	407	413	413	428	480	495	520
42	C	R	I	H	9	28	210	220	221	230	283	322	339	351	362	376	411	431	436
43	C	R	C	H	4	29	191	228	218	241	298	334	342	355	355	375	398	426	439
44	C	R	C	H	3	30	216	241	252	276	326	362	368	367	357	395	461	474	447
45	F	R	C	H	19	30	216	250	255	256	309	343	362	388	389	402	433	463	467
46	C	R	C	H	4	31	240	272	271	282	332	378	391	403	412	418	450	482	507
47	C	R	C	H	23	30	220	238	243	252	312	360	371	390	385	405	428	458	470
48	C	R	C	H	23	30	220	240	246	274	306	345	358	369	373	398	416	442	458

Filiação: D= diamante, M= marel , C = centecanário , F= ferrugem (Red Angus)

Raça: N= Nelore, R = cruzamento industrial (1/2 Nelore x F₁ Red Angus), Sexo: I= inteiro, C=castrado, Tratamento anti-parasitário: A= Alopatia, H Homeopatia,

APÊNDICE 2 - Resultado do peso vivo de abate, peso da carcaça quente, resfriada, dianteiro com 5 costelas, traseiro especial e ponta de agulha, com seus rendimentos e percentual de perda, em bovinos abatidos no frigorífico Toulin (SIE 546), Valença - RJ.

raça	sexo	trat.	peso vivo (kg)	c.quente (kg)	rend. (%)	c.resfr. (kg)	rend. (%)	perda (%)	diant. 5 cost (kg)	rend. (%)	tras. Esp. (kg)	rend. (%)	p. agulha (kg)	rend.. (%)
N	I	A	520	287	55,19	282	54,23	0,96	116	41,13	132	46,81	34	12,06
N	I	A	539	293	54,36	289	53,62	0,74	119	41,18	136	47,06	34	11,76
N	I	A	528	270	51,14	267	50,57	0,57	113	42,32	124	46,44	30	11,24
N	I	A	477	255	53,46	250	52,41	1,05	104	41,60	119	47,60	27	10,80
N	I	A	539	291	53,98	286	53,06	0,92	118	41,26	135	47,20	33	11,54
N	I	A	530	269	50,75	266	50,19	0,56	112	42,10	126	47,37	28	10,53
N	C	A	505	277	54,85	272	53,86	0,99	105	38,60	132	48,53	34	12,50
N	C	A	476	261	54,83	258	54,20	0,63	100	38,76	126	48,84	32	12,40
N	C	A	444	250	56,30	247	55,63	0,67	96	38,87	119	48,18	32	12,95
N	C	A	458	245	53,49	242	52,84	0,66	94	38,84	117	48,35	31	12,81
N	C	A	436	245	56,19	241	55,27	0,92	93	38,59	116	48,13	32	13,28
N	C	A	497	255	51,31	252	50,70	0,61	98	38,89	121	48,02	33	13,09
N	I	H	447	235	52,57	231	51,68	0,89	94	40,69	105	45,45	32	13,85
N	I	H	450	239	53,11	235	52,22	0,89	99	42,12	110	46,80	27	11,48
N	I	H	458	250	54,58	246	53,71	0,87	105	42,68	116	47,15	25	10,16
N	I	H	507	272	53,64	270	53,25	0,39	112	41,48	128	47,41	30	11,11
N	I	H	466	240	51,50	235	50,42	1,08	97	41,28	110	46,81	28	11,91
N	I	H	462	239	51,73	236	51,08	0,65	99	41,95	110	46,61	27	11,44
N	C	H	420	220	52,38	217	51,66	0,72	87	40,09	103	47,46	27	12,44
N	C	H	415	219	52,77	215	51,80	0,97	86	40,00	102	47,44	27	12,56
N	C	H	472	240	50,84	237	50,21	0,63	90	37,97	116	48,94	30	12,66
N	C	H	427	222	51,99	219	51,28	0,71	88	40,18	105	47,94	26	11,87

N	C	H	432	231	53,47	228	52,77	0,70	89	39,03	110	48,24	29	12,71
N	C	H	405	194	47,90	191	47,16	0,74	75	39,27	89	46,60	27	14,14
R	I	A	524	288	54,96	285	54,38	0,58	117	41,05	136	47,71	32	11,29
R	I	A	539	307	56,95	302	56,02	0,93	124	41,06	142	47,02	36	11,92
R	I	A	505	284	56,23	280	55,44	0,79	115	41,07	133	47,5	32	11,43
R	I	A	567	304	53,61	301	53,08	0,53	123	40,86	143	47,51	35	11,63
R	I	A	576	304	52,77	298	51,73	1,04	121	40,60	142	47,65	35	11,74
R	I	A	550	299	54,36	295	53,63	0,73	118	40,00	140	47,46	36	12,20
R	C	A	475	268	56,42	265	55,78	0,64	102	38,49	129	48,68	34	12,83
R	C	A	521	292	56,04	288	55,27	0,77	110	38,19	139	48,26	38	13,19
R	C	A	509	274	53,83	271	53,24	0,59	103	38,01	133	49,08	35	12,91
R	C	A	462	243	52,59	240	51,94	0,65	92	38,33	116	48,33	32	13,33
R	C	A	450	246	54,66	243	54,00	0,66	93	38,27	117	48,15	33	13,58
R	C	A	476	248	52,10	245	51,47	0,63	93	37,96	118	48,16	34	13,88
R	I	H	439	227	51,70	222	50,56	1,14	91	49,99	103	46,40	28	12,61
R	I	H	486	255	52,46	252	51,85	0,61	103	40,87	120	47,62	29	11,51
R	I	H	450	245	54,44	240	53,33	1,11	100	41,66	112	46,66	28	11,66
R	I	H	507	268	52,85	266	52,46	0,39	108	40,60	125	46,99	32	12,03
R	I	H	520	280	53,84	277	53,26	0,58	112	40,43	132	47,65	33	11,91
R	I	H	436	229	52,52	224	51,37	1,15	93	41,52	105	46,87	26	11,61
R	C	H	439	233	53,07	228	51,93	1,14	89	39,03	111	48,68	28	12,28
R	C	H	447	228	51,00	226	50,55	0,45	89	39,38	108	47,79	29	12,83
R	C	H	467	245	52,46	243	52,03	0,43	92	37,86	118	48,56	32	13,17
R	C	H	507	238	46,94	234	46,15	0,79	92	39,32	109	46,58	33	14,10
R	C	H	470	242	51,48	232	49,36	2,12	94	40,52	116	50,00	28	12,06
R	C	H	458	239	52,18	237	51,74	0,44	92	38,82	115	48,52	30	12,66

Raça: N= Nelore, R = F₁(Red Angus x Nelore), Sexo: I= inteiro, C=castrado; Trat. antiparasitário: A= Alopatia, H Homeopatia,

APÊNDICE 3 - Peso antes e após cozimento, e determinação da força de cisalhamento (kg) do filé de lombo- músculo longo-dorsal, 48 horas após sangria, de 48 bovinos abatidos no matadouro frigorífico Toulin (SIE) Valença-RJ.

Trat.	Peso antes do cozimento (g)	Peso após cozimento (g)	Perda (%)	Força de cisalhamento (kg)/ N° de cilindros						Média (X)
				1	2	3	4	5	6	
NIA	83,6	60,6	27,51	5,8	5,3	6,1	6,6	6,5	5,9	6,03
NIA	82,9	60,5	27,02	6,8	6,1	5,5	6,7	6,1	6,6	6,30
NIA	83,9	61,7	26,46	6,2	5,8	6,1	5,9	6,9	5,1	6,00
NIA	84,5	63,3	25,09	5,6	4,9	5,8	6,8	6,2	6,3	5,93
NIA	83,1	62,1	25,27	5,5	6,4	6,7	5,5	6,0	5,8	5,98
NIA	81,9	61,4	25,03	6,7	5,1	6,9	6,2	4,9	5,7	5,92
NCA	83,8	62,0	26,01	3,6	4,6	4,3	5,1	4,1	4,8	4,42
NCA	82,9	60,9	26,54	5,2	3,9	4,8	4,3	4,4	4,6	4,53
NCA	84,1	51,6	38,64	4,0	4,3	5,5	6,1	4,1	4,4	4,73
NCA	80,3	61,1	23,91	3,8	3,9	3,7	4,1	3,8	4,3	3,93
NCA	83,8	61,0	27,21	4,8	5,2	4,5	5,1	5,5	5,3	5,07
NCA	82,4	60,5	26,57	3,9	4,1	4,6	4,8	4,9	4,7	4,50
NIH	83,3	60,8	27,01	6,5	6,1	6,6	5,9	6,8	6,5	6,40
NIH	82,9	61,1	26,29	5,9	5,8	5,5	6,1	6,0	6,2	5,92
NIH	82,7	60,2	27,21	6,3	7,0	6,5	6,5	6,1	6,2	6,43
NIH	81,8	60,4	26,16	6,0	5,5	5,2	5,9	5,8	5,9	5,72
NIH	83,6	61,8	26,07	5,7	5,3	5,6	5,1	6,0	6,1	5,63
NIH	80,8	61,2	24,26	6,8	6,1	7,2	6,4	6,1	5,9	6,42
NCH	83,0	61,5	25,90	4,8	4,3	4,9	5,0	4,5	4,4	4,65
NCH	83,1	61,8	25,63	4,1	4,6	5,1	4,5	4,7	4,8	4,63
NCH	83,3	61,5	26,17	4,5	4,4	4,8	4,1	4,6	4,6	4,50
NCH	81,9	61,8	24,54	4,3	3,9	4,1	4,4	4,7	4,5	4,32
NCH	82,5	60,2	27,03	4,9	5,5	5,0	5,3	4,8	4,9	5,07
NCH	81,8	61,2	25,18	3,9	4,3	4,1	4,4	4,9	5,0	4,43
RIA	82,2	60,4	26,52	5,8	6,4	5,0	4,5	4,0	5,1	5,13
RIA	81,7	61,3	24,97	4,7	5,9	5,7	4,1	5,0	5,1	5,08
RIA	82,5	62,1	24,73	5,7	4,7	5,0	5,2	5,4	4,0	5,00
RIA	83,8	61,5	26,61	5,1	5,6	5,9	4,6	4,7	5,3	5,20
RIA	84,8	61,7	27,24	5,9	6,2	6,0	6,3	5,9	5,8	6,02
RIA	83,1	60,7	26,95	5,0	5,1	5,2	5,3	5,5	4,9	5,17
RCA	82,7	60,8	26,48	4,2	3,1	4,4	3,1	3,8	3,0	3,60
RCA	83,5	60,9	27,06	3,9	3,6	4,0	3,4	4,2	3,8	3,82
RCA	82,9	60,9	26,54	3,7	4,1	3,8	3,6	3,3	3,9	3,73
RCA	82,5	62,3	24,48	3,1	3,3	3,3	3,5	3,1	3,0	3,22
RCA	81,9	60,2	26,49	3,4	3,1	3,9	3,5	3,4	3,3	3,43
RCA	83,0	61,4	26,02	4,0	3,3	3,6	3,6	3,2	3,2	3,48
RIH	83,9	61,1	27,17	5,6	5,1	5,5	5,4	5,3	5,2	5,35
RIH	82,8	60,9	26,44	5,4	5,6	5,2	5,3	5,7	5,6	5,47
RIH	82,6	62,4	24,45	4,9	5,1	4,8	5,0	4,7	4,7	4,87
RIH	83,5	60,9	27,06	4,7	4,5	5,6	5,4	4,8	4,7	4,95
RIH	82,8	61,2	26,09	4,9	4,8	5,1	5,0	5,2	4,9	4,98
RIH	82,5	61,0	26,06	5,5	5,9	5,5	5,3	5,5	5,4	5,52
RCH	83,8	62,4	25,54	3,7	4,2	2,9	3,2	3,7	3,5	3,53
RCH	82,1	62,1	24,36	3,3	3,0	3,8	3,1	3,3	3,2	3,28
RCH	83,4	61,1	26,74	3,0	3,5	4,0	3,6	3,8	3,7	3,60
RCH	81,6	60,4	25,98	3,9	3,8	4,1	3,8	3,9	3,8	3,88
RCH	82,7	61,0	26,24	3,5	3,6	3,3	3,9	3,8	4,3	3,73
RCH	84,2	61,4	27,08	4,1	4,0	3,9	4,2	3,7	4,3	4,03

APÊNDICE 4 - Medida da área do olho do lombo (AOL) e espessura de gordura do a e lombo (EGL) através da ultra-sonografia (AOLU e EGLU) em animais vivos e na carcaça (AOLC e EGLC) através de traçado em papel vegetal com avaliação em Planímetro.

TAP	PV	AOLU(cm ²)	AOLC(cm ²)	EGLU(mm)	EGLC (mm)
NIA	520	58,1	60,2	2,5	2,1
NIA	539	60,07	62,3	1,9	2,0
NIA	528	57,8	59,8	2,5	2
NIA	477	58,04	63,1	1	1,5
NIA	539	51,9	62,2	1,4	1,9
NIA	530	60,88	61,5	1,6	2
NCA	505	48,27	51,7	1	1,3
NCA	476	58,84	59,5	4,4	4,3
NCA	444	49,6	52,8	2	2,3
NCA	458	52,9	53,5	2,5	2,7
NCA	436	55	57,1	2,2	2,5
NCA	497	60,35	59,5	6	4,5
NIH	447	59,3	59	0,8	1
NIH	450	63,54	69,3	1,9	2
NIH	458	54,,21	59	1,4	2
NIH	507	57,9	60,1	2,2	2
NIH	466	56,2	61	0,8	1
NIH	462	58,6	62	1	1,1
NCH	420	55,2	56	3,6	4
NCH	415	50,11	52	1,4	1
NCH	472	59,47	59	4,4	4,8
NCH	427	55,66	59,0	2,6	3,5
NCH	432	52	55	3,6	4
NCH	405	48,9	50	1,9	2
RIA	524	52,4	55	3	3
RIA	539	61,1	65	2,5	3
RIA	505	64,08	69,5	2	2,2
RIA	567	57,47	62	2	2,5
RIA	576	54,43	60,5	1,1	1
RIA	550	59,69	66	2,7	2,4
RCA	475	54,3	58,9	4,9	4,8
RCA	521	64,5	69	4,1	4,8
RCA	509	51,8	59	7,4	6,8
RCA	462	52	59	3	3,8
RCA	450	48	55	5,2	6
RCA	476	56,56	60	4,4	5
RIH	439	57,29	60	0,8	1
RIH	486	58,78	64	1,4	1,8
RIH	450	48,6	54	0,5	1
RIH	507	64,43	73	3	4
RIH	520	63,72	68	1,9	2,5
RIH	436	50,93	55,3	0,5	1
RCH	439	53,72	56	1,6	2
RCH	447	45	52,4	4,4	4,5
RCH	467	49,41	55,6	4,1	5
RCH	507	54,78	60	1,6	2
RCH	470	53,2	57	2,2	2,7
RCH	458	50,7	59	3,6	4

APÊNDICE 5 – Avaliação da maciez por Painel sensorial - Medidas de uma escala de intervalo com constância entre as suas partes (15 cm), cujos valores de 24 amostras (6 repetições) foram ordenados por 6 julgadores treinados em ordem crescente em relação à intensidade de percepção do atributo de dureza nos diferentes Tratamento Anti-parasitários: Nelore inteiro (NI), Nelore castrado (NC), F₁ (Red Angus x Nelore) inteiros (RI), e F₁ (Red Angus x Nelore) castrados (RC).

Julgador	NI	NC	I	RC
1	13,60	10,70	12,60	1,90
1	13,60	8,20	5,70	1,50
1	13,00	8,50	6,70	2,50
1	15,00	15,00	,00	5,10
2	15,00	11,40	,00	4,00
2	11,00	10,50	,00	5,40
2	15,00	11,30	3,40	,00
2	15,00	11,20	4,40	,00
3	15,00	10,70	,00	,00
3	14,20	10,00	4,40	,50
3	14,60	13,40	3,40	1,60
3	13,70	14,40	2,70	1,20
4	15,00	12,10	5,50	,00
4	15,00	10,80	3,50	,00
4	15,00	11,80	3,50	,00
4	14,00	13,80	,40	1,10
5	6,20	14,00	1,70	,60
5	13,40	14,50	12,00	1,90
5	13,60	10,70	12,60	1,90
5	13,60	8,20	5,70	1,50
6	13,00	8,50	6,70	2,50
6	15,00	15,00	,00	5,10
6	15,00	11,40	,00	4,00
6	11,00	10,50	,00	5,40

APÊNDICE 6 - Valores médios da cor instrumental da Carne de 24 amostras nos diferentes conjuntos de fatores avaliados.

Fatores	L	a	b	ΔE
NIA	26,78	16,02	6,55	66,24
NIA	23,2	16,96	6,89	69,95
NIA	22,11	15,29	8,03	70,66
NCA	24,33	16,69	7,78	68,87
NCA	24,11	15,38	8,1	68,75
NCA	25,91	15,86	6,84	67,04
NIH	25,63	14,67	7,19	67,03
NIH	27,09	16,14	8,35	66,13
NIH	30,04	15,68	7,38	63,09
NCH	21,64	14,33	5,66	70,69
NCH	25,06	14,77	7,06	67,6
NCH	29,92	13,87	8,09	62,79
RIA	24,38	16,26	7,77	68,7
RIA	21,94	13,77	5,9	70,29
RIA	20,65	15,77	5,53	71,99
RCA	26,68	15,4	7,75	66,26
RCA	21,51	16,15	5,95	71,29
RCA	25,24	16,42	7,39	67,89
RIH	26,66	14,84	9,25	66,3
RIH	25,43	14,85	6,97	67,25
RIH	24,11	15,63	5,84	68,64
RCH	18,24	14,89	5,44	74,11
RCH	24,4	15,9	9,29	68,74
RCH	23,0	15,1	7,9	63,09

APÊNDICE 7 - Resultado das Medidas de pH de carcaça nos diferentes grupos de bovinos abatidos no matadouro frigorífico Toulin (SIE560)- Valença RJ.

Grupos	1h	5h	8h	18h	24h
NIA	6.77	6.64	6.37	6.37	6.11
NIA	6.76	6.24	5.92	5.92	5,98
NIA	6.58	6.25	5.98	5.98	6.1
NCA	6.77	6.33	6.23	6.14	5.84
NCA	6.75	6.48	6.24	6.22	5.94
NCA	6.65	6.34	6.16	6.02	6,14
NIH	6.5	6.16	6.15	5.87	5.96
NIH	6.7	6.36	6.25	5.95	6.11
NIH	6.5	6.12	6.22	5.95	5.96
NCH	6.8	6.11	6.1	5.87	5.64
NCH	6.6	6.21	6.06	5.93	6.06
NCH	6.6	6.21	6	5.88	5.95
RIA	6.79	6.41	6.02	6.02	5.80
RIA	6.58	6.32	6.07	6.07	5.74
RIA	6.79	6.4	6.42	6.16	5.96
RCA	6.58	6.41	6.1	6.1	5.89
RCA	6.82	6.26	6.04	6	5.75
RCA	6.64	6.23	6.02	6.01	5.72
RIH	6.8	6.38	6.36	6.12	5.90
RIH	6.5	6.26	6.07	6.02	5.90
RIH	6.6	6.26	6.35	5.91	5.74
RCH	6.74	6.29	6.05	6.01	5.84
RCH	6.96	6.08	6.02	5.99	6.03
RCH	6.67	6.43	6.24	5.94	5.81

APÊNDICE 8 - Temperatura em Graus Celsius medida nas carcaças e da câmara fria

Temperatura das carcaças	1h	5h	8h	18h	24h
NIA	33.8	21.5	14.7	11.8	6.5
NCA	34.3	24.04	19.9	10.3	6.5
NIH	32.5	22.4	19.1	13.9	7.0
NCH	36.2	20.4	20.0	14.5	7.0
RIA	35.7	20.7	19.4	10.6	5.5
RCA	34.3	25.6	17.8	10.2	5.0
RIH	33.4	25.5	20.3	10.3	5.0
RCH	28.6	20.1	16.1	7.5	4.0
Temperatura da câmara	1h	5h	8h	18h	24h
	9.1	3.3	2.4	1.1	1.0

APÊNDICE 9- Análise Descritiva da média e desvio padrão (DP) das medidas de peso vivo e da carcaça (kg) e de rendimento (%) para as diferentes combinações de raça, sexo e Tratamento Antiparasitário dos 48 bovinos abatidos.

Raça	Sexo	Tratamento	N	PV (Kg)		PCQ (Kg)		RCQ (%)		PCR (Kg)		RCR. (%)		Perda resfr.(%)	
				Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Nelore	inteiro	Alopatia	6	522,2	23,3	277,5	15,2	53,1	1,8	273,3	15,0	52,3	1,6	0,800	0,208
		Bioterápico	6	465,0	21,8	245,8	13,8	52,9	1,2	242,2	14,5	52,1	1,3	0,795	0,241
		Total	12	493,6	36,8	261,7	21,5	53,0	1,5	257,8	21,5	52,2	1,4	0,798	0,215
	castrado	Alopatia	6	469,3	28,2	255,5	12,2	54,5	1,9	252,0	11,7	53,8	1,8	0,747	0,164
		Bioterápico	6	428,5	23,3	221,0	15,5	51,6	2,0	217,8	15,5	50,8	2,0	0,745	0,116
		Total	12	448,9	32,6	238,3	22,4	53,0	2,4	234,9	22,1	52,3	2,4	0,746	0,136
	Total	Alopatia	12	495,8	37,0	266,5	17,4	53,8	1,9	262,7	17,0	53,0	1,8	0,773	0,181
		Bioterápico	12	446,8	28,7	233,4	19,1	52,2	1,7	230,0	19,2	51,4	1,7	0,770	0,182
		Total	24	471,3	40,9	250,0	24,6	53,0	1,9	246,3	24,3	52,2	1,9	0,772	0,178
cruzado	inteiro	Alopatia	6	543,5	26,6	297,7	9,5	54,8	1,6	293,5	9,0	54,0	1,6	0,767	0,197
		Bioterápico	6	473,0	36,3	250,7	21,2	53,0	1,0	246,8	22,3	52,1	1,1	0,830	0,341
		Total	12	508,3	47,7	274,2	29,1	53,9	1,6	270,2	29,3	53,1	1,6	0,798	0,268
	castrado	Alopatia	6	482,2	27,4	261,8	19,5	54,3	1,8	258,7	19,2	53,6	1,7	0,657	0,061
		Bioterápico	6	464,7	23,8	237,5	6,2	51,2	2,2	233,3	6,2	50,3	2,3	0,895	0,662
		Total	12	473,4	26,1	249,7	18,7	52,7	2,5	246,0	19,0	52,0	2,6	0,776	0,465
	Total	Alopatia	12	512,8	41,1	279,8	23,7	54,5	1,6	276,1	23,1	53,8	1,6	0,712	0,150
		Bioterápico	12	468,8	29,6	244,1	16,4	52,1	1,9	240,1	17,1	51,2	2,0	0,863	0,503
		Total	24	490,8	41,6	261,9	27,0	53,3	2,1	258,1	27,1	52,5	2,2	0,787	0,371
Total	inteiro	Alopatia	12	532,8	26,3	287,6	16,0	54,0	1,8	283,4	15,8	53,2	1,8	0,783	0,194
		Bioterápico	12	469,0	28,8	248,3	17,2	52,9	1,0	244,5	18,1	52,1	1,1	0,813	0,282
		Total	24	500,9	42,3	267,9	25,8	53,4	1,6	264,0	25,9	52,6	1,6	0,798	0,237
	castrado	Alopatia	12	475,8	27,3	258,7	15,8	54,4	1,7	255,3	15,5	53,7	1,7	0,702	0,127
		Bioterápico	12	446,6	29,4	229,3	14,2	51,4	2,0	225,6	13,9	50,6	2,0	0,820	0,460
		Total	24	461,2	31,5	244,0	21,0	52,9	2,4	240,5	20,9	52,1	2,4	0,761	0,336
	Total	Alopatia	24	504,3	39,2	273,1	21,5	54,2	1,8	269,4	21,0	53,4	1,7	0,743	0,166
		Bioterápico	24	457,8	30,7	238,8	18,2	52,1	1,8	235,0	18,5	51,3	1,8	0,816	0,373
		Total	48	481,0	42,0	255,9	26,3	53,2	2,0	252,2	26,2	52,4	2,0	0,779	0,288

APÊNDICE 10 - Análise Descritiva da média e desvio padrão (DP) das medidas de peso (kg) e de rendimento (%) dos principais cortes para as diferentes combinações de raça, sexo e tratamento antiparasitário dos 48 bovinos abatidos.

Raça	Sexo	Tratamento	n	Dianteiro 5 costelas (Kg)		Rendimento dianteiro (%)		Traseiro especial (Kg)		Rendimento traseiro (%)		Ponta de agulha (Kg)		Rendimento p. agulha (%)		
				Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Nelore	inteiro	Alopatia	6	113,7	5,5	41,6	0,5	128,7	6,7	47,1	0,4	31,0	3,1	11,3	0,6	
		Bioterápico	6	101,0	6,5	41,7	0,7	113,2	8,1	46,7	0,7	28,2	2,5	11,7	1,2	
		Total	12	107,3	8,7	41,6	0,6	120,9	10,8	46,9	0,6	29,6	3,1	11,5	0,9	
	castrado	Alopatia	6	97,7	4,4	38,8	0,1	121,8	6,1	48,3	0,3	32,3	1,0	12,8	0,3	
		Bioterápico	6	85,8	5,5	39,4	0,9	104,2	9,1	47,8	0,8	27,7	1,5	12,7	0,8	
		Total	12	91,8	7,8	39,1	0,7	113,0	11,8	48,1	0,6	30,0	2,7	12,8	0,6	
	Total	Alopatia	12	105,7	9,6	40,2	1,5	125,3	7,1	47,7	0,7	31,7	2,3	12,1	0,9	
		Bioterápico	12	93,4	9,8	40,6	1,4	108,7	9,4	47,2	0,9	27,9	2,0	12,2	1,1	
		Total	24	99,5	11,4	40,4	1,4	117,0	11,8	47,5	0,8	29,8	2,8	12,1	1,0	
	cruzado	inteiro	Alopatia	6	119,7	3,6	40,8	0,4	139,3	4,0	47,5	0,2	34,3	1,9	11,7	0,3
			Bioterápico	6	101,2	8,2	42,5	3,7	116,2	11,5	47,0	0,5	29,3	2,7	11,9	0,4
			Total	12	110,4	11,4	41,6	2,7	127,8	14,6	47,3	0,4	31,8	3,4	11,8	0,4
castrado		Alopatia	6	98,8	7,3	38,2	0,2	125,3	9,7	48,4	0,4	34,3	2,1	13,3	0,4	
		Bioterápico	6	91,3	2,0	39,2	0,9	112,8	4,1	48,4	1,1	30,0	2,1	12,9	0,7	
		Total	12	95,1	6,4	38,7	0,8	119,1	9,6	48,4	0,8	32,2	3,0	13,1	0,6	
Total		Alopatia	12	109,3	12,2	39,5	1,4	132,3	10,2	48,0	0,6	34,3	1,9	12,5	0,9	
		Bioterápico	12	96,3	7,7	40,8	3,1	114,5	8,4	47,7	1,1	29,7	2,3	12,4	0,8	
		Total	24	102,8	12,0	40,2	2,4	123,4	12,9	47,8	0,9	32,0	3,2	12,4	0,8	
Total		inteiro	Alopatia	12	116,7	5,4	41,2	0,6	134,0	7,7	47,3	0,4	32,7	3,0	11,5	0,5
			Bioterápico	12	101,1	7,1	42,1	2,6	114,7	9,6	46,9	0,6	28,8	2,5	11,8	0,9
			Total	24	108,9	10,1	41,6	1,9	124,3	13,0	47,1	0,5	30,7	3,4	11,6	0,7
	castrado	Alopatia	12	98,3	5,8	38,5	0,3	123,6	7,9	48,4	0,3	33,3	1,9	13,1	0,4	
		Bioterápico	12	88,6	4,9	39,3	0,8	108,5	8,1	48,1	1,0	28,8	2,1	12,8	0,7	
		Total	24	93,4	7,2	38,9	0,7	116,0	11,0	48,2	0,7	31,1	3,0	12,9	0,6	
	Total	Alopatia	24	107,5	10,9	39,8	1,5	128,8	9,3	47,8	0,7	33,0	2,5	12,3	0,9	
		Bioterápico	24	94,8	8,7	40,7	2,4	111,6	9,2	47,4	1,0	28,8	2,3	12,3	0,9	
		Total	48	101,2	11,7	40,3	2,0	120,2	12,6	47,7	0,9	30,9	3,2	12,3	0,9	

APÊNDICE 11 - Análise Descritiva da média e desvio padrão (DP) das medidas de peso antes e após o cozimento (kg) da perda (%) e da força de cisalhamento (kg), para as diferentes combinações de raça, sexo e tratamento antiparasitário dos 48 bovinos abatidos.

Raça	Sexo	Tratamento	n	Peso antes do cozimento (Kg)		Peso após cozimento (Kg)		% de Perda		Força média de cisalhamento	
				Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Nelore	inteiro	Alopatia	6	83,3	0,9	61,6	1,0	26,1	1,1	6,03	0,14
		Bioterápico	6	82,5	1,0	60,9	0,6	26,2	1,0	6,09	0,37
		Total	12	82,9	1,0	61,3	0,9	26,1	1,0	6,06	0,27
	castrado	Alopatia	6	82,9	1,4	59,5	3,9	28,1	5,3	4,53	0,38
		Bioterápico	6	82,6	0,6	61,3	0,6	25,7	0,9	4,60	0,26
		Total	12	82,7	1,1	60,4	2,8	26,9	3,8	4,57	0,31
	Total	Alopatia	12	83,1	1,2	60,6	2,9	27,1	3,8	5,28	0,83
		Bioterápico	12	82,6	0,8	61,1	0,6	26,0	0,9	5,34	0,84
		Total	24	82,8	1,0	60,8	2,1	26,5	2,8	5,31	0,81
cruzado	inteiro	Alopatia	6	83,0	1,1	61,3	0,6	26,2	1,1	5,27	0,38
		Bioterápico	6	83,0	0,6	61,3	0,6	26,2	1,0	5,19	0,29
		Total	12	83,0	0,9	61,3	0,6	26,2	1,0	5,23	0,32
	castrado	Alopatia	6	82,8	0,5	61,1	0,7	26,2	0,9	3,55	0,22
		Bioterápico	6	83,0	1,0	61,4	0,7	26,0	1,0	3,68	0,27
		Total	12	82,9	0,8	61,2	0,7	26,1	0,9	3,61	0,24
	Total	Alopatia	12	82,9	0,9	61,2	0,6	26,2	0,9	4,41	0,94
		Bioterápico	12	83,0	0,8	61,3	0,6	26,1	0,9	4,43	0,83
		Total	24	82,9	0,8	61,3	0,6	26,1	0,9	4,42	0,87
Total	inteiro	Alopatia	12	83,2	1,0	61,4	0,8	26,1	1,0	5,65	0,48
		Bioterápico	12	82,8	0,8	61,1	0,6	26,2	1,0	5,64	0,57
		Total	24	83,0	0,9	61,3	0,7	26,2	1,0	5,64	0,51
	castrado	Alopatia	12	82,8	1,0	60,3	2,8	27,2	3,7	4,04	0,59
		Bioterápico	12	82,8	0,8	61,4	0,6	25,9	0,9	4,14	0,54
		Total	24	82,8	0,9	60,8	2,1	26,5	2,7	4,09	0,56
	Total	Alopatia	24	83,0	1,0	60,9	2,1	26,6	2,7	4,84	0,98
		Bioterápico	24	82,8	0,8	61,2	0,6	26,0	0,9	4,89	0,94
		Total	48	82,9	0,9	61,0	1,5	26,3	2,0	4,87	0,95

APÊNDICE 12. Análise descritiva da média e desvio padrão (DP) das medidas de área do olho do lombo (cm²), da espessura de gordura do lombo (mm) medida por Ultra-sonografia no animal vivo (AOLU e EGLU) e no papel vegetal e paquímetro na carcaça (AOLC e EGLC respectivamente), para as diferentes combinações de raça, sexo e tratamento antiparasitário dos 48 bovinos abatidos.

Raça	Sexo	Tratamento	n	AOLU (cm ²)		AOLC (cm ²)		EGLU (mm)		EGLC (mm)	
				Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Nelore	inteiro	Alopatia	6	57,8	3,2	61,5	1,3	1,82	0,61	1,92	0,21
		Bioterápico	6	58,3	3,2	61,7	3,9	1,35	0,59	1,52	0,53
		Total	12	58,0	3,0	61,6	2,8	1,58	0,62	1,72	0,44
	castrado	Alopatia	6	54,2	4,9	55,7	3,5	3,02	1,84	2,93	1,24
		Bioterápico	6	53,6	4,0	55,2	3,7	2,92	1,15	3,22	1,43
		Total	12	53,9	4,2	55,4	3,4	2,97	1,46	3,08	1,28
	Total	Alopatia	12	56,0	4,3	58,6	3,9	2,42	1,45	2,43	1,00
		Bioterápico	12	55,9	4,2	58,5	5,0	2,13	1,19	2,37	1,36
		Total	24	56,0	4,2	58,5	4,4	2,28	1,31	2,40	1,17
cruzado	inteiro	Alopatia	6	58,2	4,3	63,0	5,0	2,22	0,67	2,35	0,74
		Bioterápico	6	57,3	6,5	62,4	7,4	1,35	0,98	1,88	1,20
		Total	12	57,7	5,3	62,7	6,0	1,78	0,92	2,12	0,98
	castrado	Alopatia	6	54,5	5,7	60,2	4,7	4,83	1,47	5,20	1,05
		Bioterápico	6	51,1	3,6	56,7	2,7	2,92	1,27	3,37	1,31
		Total	12	52,8	4,9	58,4	4,1	3,88	1,65	4,28	1,48
	Total	Alopatia	12	56,4	5,2	61,6	4,9	3,53	1,75	3,78	1,72
		Bioterápico	12	54,2	5,9	59,5	6,1	2,13	1,36	2,63	1,43
		Total	24	55,3	5,6	60,6	5,5	2,83	1,69	3,20	1,65
Total	inteiro	Alopatia	12	58,0	3,6	62,3	3,6	2,02	0,65	2,13	0,57
		Bioterápico	12	57,8	4,9	62,1	5,6	1,35	0,77	1,70	0,91
		Total	24	57,9	4,2	62,2	4,6	1,68	0,77	1,92	0,77
	castrado	Alopatia	12	54,3	5,0	57,9	4,6	3,93	1,85	4,07	1,61
		Bioterápico	12	52,3	3,8	55,9	3,2	2,92	1,15	3,29	1,31
		Total	24	53,3	4,5	56,9	4,0	3,42	1,59	3,68	1,49
	Total	Alopatia	24	56,2	4,7	60,1	4,6	2,97	1,67	3,10	1,54
		Bioterápico	24	55,1	5,1	59,0	5,5	2,13	1,25	2,50	1,37
		Total	48	55,6	4,9	59,5	5,0	2,55	1,52	2,80	1,47

APÊNDICE 13- Análise Descritiva da média e desvio padrão (DP) das medidas de cor instrumental da carne e do pH inicial e final das carcaças para as diferentes combinações de raça, sexo e tratamento antiparasitário dos 48 bovinos abatidos.

Raça	Sexo	Tratamento	n	L		a		b		Delta E		pH 1 hora		pH 24 horas	
				Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Nelore	inteiro	Alopatia	3	24,0	2,4	16,1	0,8	7,16	0,78	69,0	2,4	6,70	0,11	6,06	0,07
		Bioterápico	3	27,6	2,2	15,5	0,8	7,64	0,62	65,4	2,1	6,57	0,12	6,01	0,09
		Total	6	25,8	2,9	15,8	0,8	7,40	0,68	67,2	2,8	6,64	0,12	6,04	0,08
	castrado	Alopatia	3	24,8	1,0	16,0	0,7	7,57	0,65	68,2	1,0	6,72	0,06	5,97	0,15
		Bioterápico	3	25,5	4,2	14,3	0,5	6,94	1,22	67,0	4,0	6,67	0,12	5,88	0,22
		Total	6	25,2	2,7	15,2	1,0	7,26	0,94	67,6	2,7	6,70	0,09	5,93	0,18
	Total	Alopatia	6	24,4	1,7	16,0	0,7	7,37	0,68	68,6	1,7	6,71	0,08	6,02	0,12
		Bioterápico	6	26,6	3,2	14,9	0,8	7,29	0,95	66,2	3,0	6,62	0,12	5,95	0,16
		Total	12	25,5	2,7	15,5	0,9	7,33	0,79	67,4	2,6	6,67	0,11	5,98	0,14
cruzado	inteiro	Alopatia	3	22,3	1,9	15,3	1,3	6,40	1,20	70,3	1,6	6,72	0,12	5,83	0,11
		Bioterápico	3	25,4	1,3	15,1	0,5	7,35	1,74	67,4	1,2	6,63	0,15	5,85	0,09
		Total	6	23,9	2,2	15,2	0,9	6,88	1,43	68,9	2,1	6,68	0,13	5,84	0,09
	castrado	Alopatia	3	24,5	2,7	16,0	0,5	7,03	0,95	68,5	2,6	6,68	0,12	5,79	0,09
		Bioterápico	3	21,9	3,2	15,3	0,5	7,54	1,95	68,6	5,5	6,79	0,15	5,89	0,12
		Total	6	23,2	3,0	15,6	0,6	7,29	1,40	68,6	3,8	6,74	0,14	5,84	0,11
	Total	Alopatia	6	23,4	2,4	15,6	1,0	6,72	1,03	69,4	2,2	6,70	0,11	5,81	0,10
		Bioterápico	6	23,6	2,9	15,2	0,5	7,45	1,65	68,0	3,6	6,71	0,16	5,87	0,10
		Total	12	23,5	2,5	15,4	0,8	7,08	1,37	68,7	2,9	6,71	0,13	5,84	0,10
Total	inteiro	Alopatia	6	23,2	2,2	15,7	1,1	6,78	0,99	69,6	2,0	6,71	0,10	5,95	0,15
		Bioterápico	6	26,5	2,0	15,3	0,6	7,50	1,18	66,4	1,9	6,60	0,13	5,93	0,12
		Total	12	24,8	2,6	15,5	0,9	7,14	1,10	68,0	2,5	6,66	0,12	5,94	0,13
	castrado	Alopatia	6	24,6	1,8	16,0	0,5	7,30	0,79	68,4	1,8	6,70	0,09	5,88	0,15
		Bioterápico	6	23,7	3,9	14,8	0,7	7,24	1,49	67,8	4,4	6,73	0,14	5,89	0,16
		Total	12	24,2	2,9	15,4	0,9	7,27	1,14	68,1	3,2	6,72	0,11	5,88	0,15
	Total	Alopatia	12	23,9	2,0	15,8	0,8	7,04	0,90	69,0	1,9	6,71	0,09	5,91	0,15
		Bioterápico	12	25,1	3,3	15,1	0,7	7,37	1,29	67,1	3,3	6,66	0,14	5,91	0,14

APÊNDICE 14 - Resultado da ANOVA para verificar a influência da raça (Nelore e cruzado), condição sexual (inteiro e castrado) e tratamento antiparasitário – TAP (produto alopático e bioterápico) e interações nas medidas de PV, PCQ , PCR , seus rendimentos e percentual de perda por evaporação da carcaça.

Origem	PV (Kg)	PCQ (Kg)	Rendimento carc. quente (%)	PCR (Kg)	Rendimento carc. resfriada (%)	Perda da carcaça(%)
Modelo corrigido	< 0,0001	< 0,0001	0,004	< 0,0001	0,003	0,94
Raça	0,015	0,008	0,55	0,01	0,57	0,86
Condição sexual	< 0,0001	< 0,0001	0,26	< 0,0001	0,29	0,68
TAP	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,41
Raça * Condição sexual	0,53	0,90	0,24	0,88	0,22	0,87
Raça * TAP	0,75	0,77	0,40	0,70	0,31	0,39
Condição sexual * TAP	0,030	0,25	0,057	0,30	0,046	0,61
Raça * Condição sexual * TAP	0,24	0,15	0,48	0,17	0,53	0,63

APÊNDICE 15 - Resultado da ANOVA para verificar a influência da raça (Nelore e cruzado), condição sexual (inteiro e castrado) e tratamento antiparasitário –TAP (produto alopático e bioterápico), e interações nas medidas de peso e no rendimento dos principais cortes.

Origem	Dianteiro 5 costelas (Kg)	Rendimento dianteiro (%)	Traseiro especial (Kg)	Rendimento traseiro (%)	Ponta de agulha (Kg)	Rendimento p. agulha (%)
Modelo corrigido	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Raça	0,058	0,62	0,007	0,056	0,001	0,13
Condição sexual	< 0,0001	< 0,0001	0,001	< 0,0001	0,56	< 0,0001
TAP	< 0,0001	0,042	< 0,0001	0,046	< 0,0001	0,98
Raça * Condição sexual	* 0,94	0,63	0,87	0,96	0,95	0,96
Raça * TAP	0,82	0,25	0,78	0,57	0,47	0,53
Condição sexual * TAP	0,079	0,89	0,35	0,83	0,65	0,17
Raça * condição sexual * TAP	* 0,13	0,41	0,16	0,45	0,33	0,82

PÊNDICE 16 - Resultado da ANOVA para verificar a influência da raça (Nelore e cruzado), condição sexual (inteiro e castrado) e tratamento antiparasitário-TAP (produto alopático e bioterápico) e interações nas medidas de peso ante e após o cozimento, percentagem de perda e força média de cisalhamento.

Origem	Peso antes do cozimento (Kg)	Peso após cozimento (Kg)	% de Perda	Força média de cisalhamento
Modelo Corrigido	0,87	0,39	0,61	< 0,0001
Raça	0,70	0,36	0,52	< 0,0001
Condição sexual	0,55	0,34	0,55	< 0,0001
TAP	0,43	0,43	0,31	0,60
Raça * Condição sexual	0,98	0,37	0,44	0,47
Raça * TAP	0,24	0,63	0,37	0,82
Condição sexual * TAP	0,51	0,12	0,26	0,54
Raça * condição sexual * TAP	0,79	0,23	0,35	0,57

APÊNDICE 17 - Resultado da ANOVA para verificar a influência da raça (Nelore e cruzado), condição sexual (inteiro e castrado) e tratamento antiparasitário- TAP (produto alopático e bioterápico) e suas interações nas medidas de área do olho do lombo e espessura de gordura do lombo medidas por ultra-sonografia no animal vivo, nas medidas na carcaça por papel vegetal e paquímetro, respectivamente.

Origem	AOLU (cm ²)	AOLC (cm ²)	EGLU (mm)	EGLC (mm)
Modelo Corrigido	0,074	0,008	< 0,0001	< 0,0001
Raça	0,62	0,11	0,10	0,011
Condição sexual	0,001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
TAP	0,41	0,39	0,016	0,05
Raça * Condição sexual	0,78	0,45	0,29	0,19
Raça * TAP	0,43	0,45	0,10	0,077
Condição sexual * TAP	0,50	0,48	0,61	0,57
Raça * Condição sexual * TAP	0,79	0,67	0,29	0,10

APÊNDICE 18 - Resultado da ANOVA para verificar a influência da raça (Nelore e cruzado), condição sexual (inteiro e castrado) e tratamento antiparasitário- TAP (produto alopático e bioterápico) e das interações nas medidas de cor instrumental e pH da carne.

Origem	L	a	b	pH 1h	pH 24h
Modelo corrigido	0,225	0,14	0,921	0,532	0,18
Raça	0,077	0,85	0,63	0,42	0,014
Condição sexual	0,53	0,76	0,79	0,25	0,31
TAP	0,27	0,021	0,52	0,41	0,91
Raça * Condição sexual	0,99	0,089	0,59	0,99	0,31
Raça * TAP	0,37	0,27	0,43	0,29	0,22
Condição sexual * TAP	0,059	0,21	0,45	0,18	0,79
Raça * Condição sexual * TAP	0,50	0,67	0,74	0,57	0,54