



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA, RENDIMENTOS
DE DESOSSA E QUALIDADE DA CARNE DE
TOUROS JOVENS DA RAÇA NELORE**

MARIA LOURDES ABULARACH SALEK

Engenheira de Alimentos

Orientador : Prof. Dr. Pedro Eduardo de Felício

PARECER

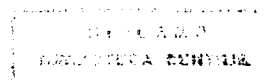
Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida por MARIA LOURDES ABULARACH SALEK aprovada pela Comissão Julgadora em 11 de março de 1998.

Campinas, 11 de março de 1998.

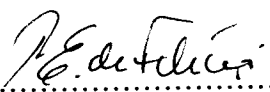
Prof. Dr. PEDRO E. DE FELÍCIO
Presidente da Banca

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos.

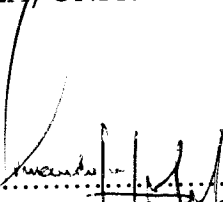
Campinas – São Paulo
Fevereiro 1998



Membros da Banca Examinadora da Dissertação de Mestrado apresentada junto à Faculdade de Engenharia de Alimentos, da Universidade Estadual de Campinas, como parte do requisito exigido para obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos.


.....
Prof. Dr. Pedro Eduardo de Felício
FEA/UNICAMP


.....
Prof. Dr. Carlos Grosso
FEA/UNICAMP


.....
Prof. Dr. Armando Infante
IMECC/UNICAMP

.....
Dra. Carmen Contreras
CTC/ITAL

Aos meus pais
Jacobó e Julia

Dedico.

À
Marisabel, Jacobo
(meu anjo)
Paul e Elizabeth

Ofereço.

Agradecimentos

Ao professor Pedro Eduardo de Felício pela orientação e o exemplo de vida.

À Agropecuária Jacarezinho, do grupo Grendene, pelo interesse na pesquisa e o fornecimento dos animais para o abate, na pessoa do gerente geral Ian David Hill.

Ao Frigorífico Bertin de Lins, na pessoa do diretor industrial o senhor Evandro Miessi Memte e do gerente de industrialização o senhor Willy Renner. E aos funcionários que colaboraram no abate e desossa, na pessoa do Paulo Cesar.

A Carlos Eduardo Rocha (Paulista), Josyanne C. Marajó e José Carlos Cava pela colaboração na pesquisa e também pela amizade.

A José Roberto, Judite, Dora e Pati por me ensinarem os primeiros passos no laboratório.

Ao Prof. Dr. Armando Infante, do IMECC, pela orientação na escolha dos métodos estatísticos.

À pesquisadora do CNPMA-EMBRAPA, Aline de Holanda, pela contribuição nas análises estatísticas.

Aos membros da banca pela colaboração com as correções e sugestões.

Ao César pelo carinho e apoio oferecidos, os quais ajudaram a colorir esta etapa de minha vida.

Aos amigos Toya, Rodhney, Sandra, Luis, Lilia, Flor, Abel, José Raimundo, Roberta, Andrea e todos os colegas do departamento pelas alegrias e tristezas compartilhadas.

À minha família no Brasil, tia Argentina, tia Amina, Bia, Raquel, Carol, tio Chico, por me fazerem sentir em casa..

Ao CNPq pelo apoio financeiro.

Ao Brasil por me acolher de braços abertos.

E especialmente a DEUS pela sua presença.

QUAL É...

...o dia mais belo?
Hoje
...a coisa mais fácil?
Equivocar-se
o obstáculo maior?
O medo
...o maior erro?
Abandonar-se
...a raiz de todos os males?
O egoísmo
...a distração mais bela?
O trabalho
...a pior derrota?
O desânimo
...os melhores professores?
As crianças
...a primeira necessidade?
Se comunicar
...o que faz mais feliz?
Ser útil aos demais
...o mistério maior?
A morte
...o pior defeito
O mau humor
...a pessoa mais perigosa?
A mentirosa
...o sentimento mais ruim?
O rancor
...o presente mais belo?
O perdão
...o mais imprescindível?
O lar
...a rota mais rápida?
O caminho correto
...a sensação mais grata?
A paz interior
...o resguardo mais eficaz?
O sorriso
...o melhor remédio?
O otimismo
...a maior satisfação?
O dever cumprido
...a força mais potente?
A fé
...as pessoas mais necessárias?
Os pais
...a coisa mais bela do mundo?
O AMOR

Madre Teresa de Calcutá..

ÍNDICE GERAL

Capítulo 1: Introdução geral	1
Capítulo 2: Revisão bibliográfica	4
2.1 Composição da carcaça	4
2.2 Crescimento animal	4
2.3 Variabilidade na composição da carcaça	5
2.3.1 Influência da idade e do peso de abate na composição da carcaça	5
2.3.2 Influência do sexo na composição da carcaça	8
2.3.3 Influência da raça na composição da carcaça	9
2.4 Qualidade da carne	11
2.5 Referencias bibliográficas	17
Capítulo 3: Características de carcaça e rendimentos de desossa de touro jovens da raça Nelore	23
3.1 Introdução	25
3.2 Material e métodos	26
3.2.1 Material	26
3.2.2 Métodos	26
3.2.2.1 Abate	26
3.2.2.2 Tipificação de carcaças	27
3.2.2.3 Avaliação e medidas realizadas nas carcaças	27
3.2.2.4 Desossa	28
3.2.2.5 Análise estatística	29
3.3 Resultados e discussão	30
3.3.1 Tipificação de carcaças	30
3.3.2 Características de carcaça fria	31
3.3.3 Rendimentos em cortes primários	35
3.3.3.1 Análise do peso de carcaça quente e dos cortes primários em função da idade do animal	36
3.3.4 Rendimentos em desossa	39
3.3.4.1 Análise dos rendimentos de carne aproveitável total, osso e paras gordas totais em função da idade do animal	42
3.4 Conclusões	42
3.5 Referências bibliográficas	44
Capítulo 4: Características de qualidade da carne de contrafilé (m. <i>L. dorsi</i>) de touros jovens da raça Nelore	47
4.1 Introdução	49
4.2 Material e métodos	50
4.2.1 Material	50
4.2.2 Métodos	50
4.2.2.1 Abate	50
4.2.2.2 Coleta e preparo das amostras	51
4.2.2.3 Medidas da cor	51
4.2.2.4 Medida do pH	51

4.2.2.5 Conteúdo de umidade e gordura	52
4.2.2.6 Perdas na cocção	52
4.2.2.7 Avaliação da força de cisalhamento -WB	53
4.2.2.8 Análise estatística	53
4.3 Resultados e discussão	54
4.3.1 Características de qualidade	54
4.3.2 Qualidade da carne de contrafilé em função da idade do animal	6
4.4 Conclusões	62
4.5 Referências bibliográficas	64

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 2.1 Resultados médios de características de carcaça de tourinhos zebu de 24 meses de idade	10
TABELA 3.1 Peso vivo, idade e características de carcaça de touros jovens da raça Nelore	30
TABELA 3.2 Características de carcaça fria de touros jovens da raça Nelore	32
TABELA 3.3 Peso dos cortes primários de carcaças de touros jovens da raça Nelore	35
TABELA 3.4 Rendimento em desossa de carcaça de touros jovens da raça Nelore	40
TABELA 4.1 Teores de umidade e gordura e pH da carne de contrafilé (m.L. <i>dorsi</i>) de touros jovens da raça Nelore	54
TABELA 4.2 Frequências dos valores de pH da carne de contrafilé (m. <i>L. dorsi</i>) de touros jovens da raça Nelore	55
TABELA 4.3 Parâmetros de cor da carne de contrafilé (m. <i>L. dorsi</i>) de touros jovens da raça Nelore	57
TABELA 4.4 Textura e perdas na cocção em bifes de contrafilé (m. <i>L. dorsi</i>) de touros jovens da raça Nelore	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Curva de crescimento bovino	4
Figura 2.2 Crescimento do tecido animal	6
Figura 3.1 Histograma de frequências de peso de carcaça quente	31
Figura 3.2 Histograma de frequências de área de olho de lombo	33
Figura 3.3 Histograma de frequências da espessura de gordura	34
Figura 3.4 Efeito da idade no peso de carcaça quente	36
Figura 3.5 Regressão linear do peso de carcaça quente em função da idade; fase 1=690-734 dias, (A) e fase 2=735-780 dias, (B)	37
Figura 3.6 Regressão linear dos pesos de traseiro especial, dianteiro e ponta de agulha em função da idade; fase 1=690-734 dias e fase	

2=735-780 dias	38
Figura 3.7 Regressão linear das porcentagens de carne aproveitável total, total de ossos e total de aparas gordas em função da idade; fase 1=690-734 dias e fase 2=735-780 dias	41

ANEXOS

ANEXO 1	71
ANEXO 2	72

Capítulo 1:

INTRODUÇÃO GERAL

Dentre os temas atuais de interesse comum aos segmentos que compõem o sistema de carne bovina do Brasil, nenhum outro é tão polêmico e mal resolvido como o da produção para abate e comercialização da carne, de touros jovens.

Na discussão sobre o assunto, de um lado, o segmento de produção pecuária argumenta que a não castração dos machos é o meio mais simples e econômico de antecipar o abate desses animais - produzidos a pasto e arraçoados na segunda seca – em no mínimo um ano, sem recorrer à utilização de anabolizantes.

Do outro lado, o segmento industrial faz restrições ao abate de animais inteiros, sob a alegação de ausência ou escassez de gordura de cobertura e menor proporção de traseiro especial nas carcaças, e de maior incidência de carne escura e dura, que nos novilhos e novilhas. Como é o caso do Sindicato das Indústrias de Carnes e Derivados nos Estados de Goiás e Tocantins, que decidiu suspender a compra de machos inteiros, a partir de março de 1998.

Porém, o que realmente está acontecendo é que alguns pecuaristas, chegam a castrar os machos às vésperas de os colocar sob arração intensivo para abate após 3 a 4 meses, de modo a satisfazer a exigência da indústria, como se esse curto período fosse suficiente para reverter as características sexuais desenvolvidas ao longo dos 18-22 meses que antecederam a castração (VIACAVA, 1997).

No Estado do Mato Grosso do Sul, de um total de 1108 propriedades cadastradas até 1995 no “Programa Novilho Precoce” e habilitadas para receberem incentivos fiscais em troca de reduzirem

a idade de abate, apenas 4,7% castram bezerros (de 0 a 8 meses), 25,5% castram os animais com 9 a 17 meses e 50,4% castram com 18 a 24 meses, 1,1% castram acima de 24 meses e 11,4% não castram os animais (ALMEIDA de et. al., 1996). Vê-se que o interesse desses pecuaristas é aproveitar ao máximo o ímpeto de crescimento induzido pelo hormônio masculino endógeno.

Os próprios criadores, que já produzem tourinhos, afirmam que só pelo fato de não castrar, ganham no mínimo uma arroba (15kg) de carcaça por animal vendido (FELÍCIO, 1997).

Também é um fato bem estabelecido na literatura que a carne de touro jovem é mais magra do que a de novilho, e os rendimentos de carcaça e de carne aproveitável são maiores (FIELD, 1971; JACOBS, 1977; BERG & BUTTERFIELD, 1978).

As estatísticas do “Programa de Qualidade para a Carne Bovina” do Fundo de Desenvolvimento da Pecuária de Corte (FUNDEPEC, não publicado) servem para demonstrar que as carcaças de touros jovens são mais magras. De um total de 8601 animais abatidos entre fevereiro de 1997 e janeiro de 1998, 1154 animais foram machos inteiros dos quais 72,88% não haviam trocado os dentes de leite e 75,91% das carcaças apresentaram acabamento de gordura ausente e escassa.

Porém, a pouca gordura de cobertura e intramuscular presente na carne de touros jovens é interessante para o mercado, em vista da tendência em diminuir as calorias ingeridas, principalmente as provenientes da gordura.

Assim, os objetivos do trabalho foram:

- caracterizar as carcaças de touros jovens da raça Nelore, terminados em confinamento,
- determinar os rendimentos em cortes primários e da desossa,
- caracterizar alguns parâmetros qualitativos da carne de contrafilé
- e analisar a influência da idade, entre os 690 e os 780 dias, nos rendimentos em cortes primários cortes desossados, e na qualidade da carne.

Optou-se por não comparar touros jovens com novilhos e novilhas em vista da impraticabilidade de se obter lotes de animais com características genéticas e pesos semelhantes a uma mesma idade. Trabalhou-se com touros jovens da raça Nelore, provenientes de um programa de melhoramento genético realizado na Agropecuária Jacarezinho, Valparaíso, SP.

Capítulo 2:

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. COMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA

A composição da carcaça refere-se à proporção de cada um dos maiores tecidos que a formam - músculo, osso, gordura - cada um deles com um diferente ímpeto de crescimento.

2.2. CRESCIMENTO ANIMAL

Durante o crescimento pós-natal, muitas mudanças ocorrem nas medidas do corpo do animal. Sob condições normais de alimentação o bovino irá crescendo seguindo uma curva sigmóide com aceleração positiva na puberdade e uma diminuição do ritmo ao se aproximar da maturidade (BERG & BUTTERFIELD, 1978) (*Figura 2.1*).

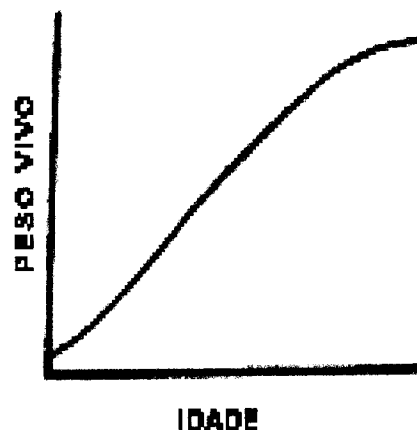


FIGURA 2.1. Curva de crescimento do bovino
FONTE: BERG & BUTTERFIELD, 1978.

Os modelos de crescimento dos tecidos, explicados por BERG & BUTTERFIELD (1968), *Figura 2.2*, mostram que os ossos crescem a um ritmo relativamente baixo e praticamente constante; isto implica que são formados tanto no período pré-natal como pós-natal e que o término do crescimento dos vários ossos, que compõem o esqueleto do animal, não ocorre ao mesmo tempo, por exemplo, as vértebras sacras atingem a maturidade antes das lombares, e estas antes das torácicas (JUDGE et al., 1988). Os músculos crescem com ímpeto intermediário; ao nascimento a musculatura representa uma porcentagem alta, com uma elevada velocidade de aumento de tamanho, tanto no comprimento como na largura, velocidade que diminui quando o animal vai atingindo a maturidade (JUDGE et al., 1988). A gordura aumenta com relativa rapidez; ao nascimento, a gordura constitui uma quantidade relativamente pequena da carcaça, mas com o decorrer do tempo, quando o animal vai atingindo a maturidade, a sua velocidade de crescimento aumenta, o que reflete numa diminuição da porcentagem de musculatura, motivo pelo qual o estágio de desenvolvimento do animal no momento do abate tem extrema importância na composição da carcaça.

2.3. VARIABILIDADE NA COMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA

De modo genérico pode-se dizer que as variações encontradas nas proporções de músculo, gordura e osso, são influenciadas pela idade, peso, raça e sexo do animal, assim como pelo manejo alimentar e interação destes fatores (BERG & BUTTERFIELD, 1978).

2.3.1. Influência da idade e do peso de abate na composição da carcaça

Os bovinos crescem em tamanho até os 7 anos de idade ou mais, mas grande parte do desenvolvimento muscular estará completo aos 2 anos de idade, aproximadamente, dependendo de seu tipo biológico (BARBOSA, 1995).

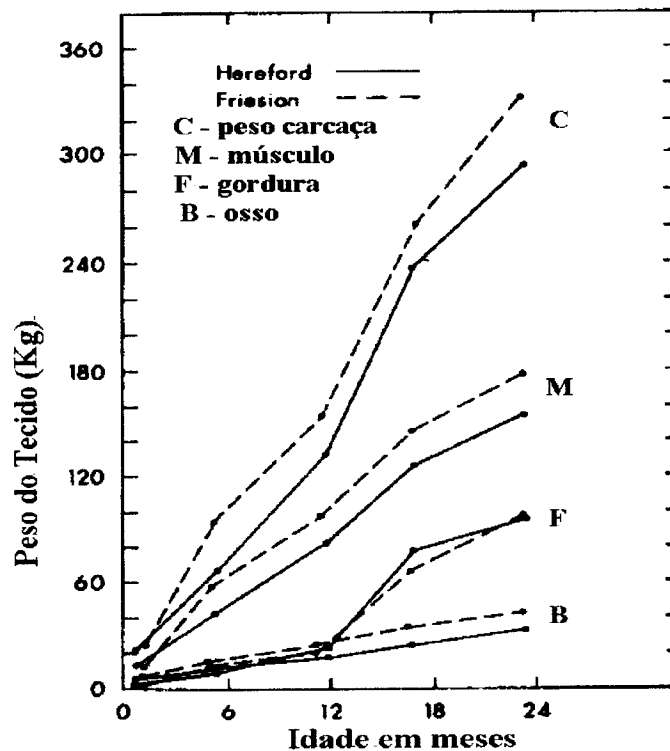


FIGURA 2.2. Crescimento do tecido animal
FONTE: BERG & BUTTERFIELD, 1968.

Nos animais que maturam mais cedo, as fibras musculares atingem mais rápido o tamanho máximo, do que em animais que maturam mais tarde, sendo que na maturidade as fibras musculares são de igual tamanho e não proporcional ao tamanho do animal (JUDGE et al., 1988).

Consta da literatura que a correlação genética entre o peso à maturidade (idade adulta) e a taxa de maturação (tempo que o animal leva para atingir o tamanho à maturidade) é negativa. Assim, animais com potencial genético para maior tamanho à maturidade demoram mais tempo para atingir um mesmo grau de maturidade, se comparados com animais de menor tamanho (TAYAROL MARTINS, 1986).

Do ponto de vista genético, a taxa de maturação é o fator mais importante na regulação da quantidade de deposição de gordura corporal. Em animais novos, os depósitos de gordura aparecem primeiro nas áreas viscerais. Posteriormente, se a ingestão de nutrientes é adequada, a gordura é depositada sob a pele (subcutânea), entre os músculos (intermuscular) e entre os feixes musculares (intramuscular) (JUDGE et al., 1988).

O tecido adiposo continua desenvolvendo-se no animal adulto, já que uma parte dos nutrientes consumidos é requerida para o crescimento de outros tecidos e outra parte fica livre para reserva energética.

Num estudo realizado por FELÍCIO et al. (1982), três grupos de novilhos zebu foram selecionados com base na maturidade óssea, a média de idade aproximada pelos dentes incisivos foi de I=2,5 a 3 anos, II=3 a 4 anos, III=mais de 4 anos. O peso e a gordura de cobertura aumentaram com o avanço da maturidade. A carcaça dos animais do grupo I resultou em menor porcentagem de aparas gordas e maior porcentagem de carne aproveitável e osso; também teve maior rendimento em traseiro especial quando comparado com o grupo III, o que os autores explicam pelo aumento mais que proporcional, da região ventral (ponta de agulha) com o avanço da idade dos animais do grupo III. Resultados semelhantes foram obtidos quando foram estudadas as carcaças de novilhos Nelore em 4 grupos etários (FELÍCIO et al., 1981).

Num estudo realizado por OLIVEIRA et al. (1996) com 20 novilhos Nelore e 20 novilhos Canchim-Nelore, onde comparou-se os rendimentos das carcaças ajustados por covariância ao peso de carcaça fria, observou-se que o aumento de peso de carcaça promoveu um aumento (teste F, $p < 0,05$) mais intenso do peso de paleta completa e do total de aparas gordas nos animais Nelore. Também notou-se, embora sem diferença significativa, que o

aumento do peso da carcaça fria reduziu as porcentagens de traseiro especial, dianteiro, coxão completo e do total de ossos na carcaça, e aumentou as porcentagens de ponta de agulha, acém completo e retalhos magros da carcaça de ambos os grupos.

2.3.2. Influência do sexo na composição da carcaça

Outro fator que influencia na composição da carcaça é o sexo do animal. BERG & BUTTERFIELD (1978) citam diferenças na curva de crescimento do tecido muscular, osso e gordura entre fêmeas, machos e machos castrados.

Em vários tipos biológicos estudados sob boas condições de alimentação e manejo, verificou-se que as novilhas atingem a maturidade fisiológica 3 meses antes que os novilhos, os que por sua vez a atingem 3 meses mais cedo do que os machos não castrados (BARBOSA, 1995).

VELLOSO et al. (1975), no Brasil, trabalharam com 48 animais cruzados Holandeses, 24 castrados e 24 inteiros, acabados em confinamento. Usando o delineamento de blocos casualizados, comprovaram que os animais inteiros apresentaram um ganho de peso vivo diário de 0,16 kg superior aos castrados ($p < 0,05$), assim como renderam 1 ponto porcentual a mais ($p < 0,01$) na retalhabilidade - definida como a quantidade de cortes aparados para a venda a varejo e/ou músculos fisicamente separáveis da carcaça - que os castrados. Concluíram que não é vantajoso castrar os animais com 17 meses de idade, caso estes sejam acabados em confinamento.

PRICE et al. (1978), ao compararem animais inteiros e castrados da raça Hereford e de uma raça sintética desenvolvida na Universidade de Alberta - Canadá, comprovaram que os touros crescem mais rápido e requerem menos alimento por unidade de ganho do que os novilhos, como também precisam de menos energia

digestível. Sendo assim, o custo por unidade de peso ganho foi menor nos touros.

O trabalho realizado por JUNQUEIRA (1996), com animais cruzados *Bos indicus* (Nelore) e *Bos taurus* (Marchigiana), 12 machos não castrados 1/2MN, 10 fêmeas 1/2 MN e 12 fêmeas 3/4MN, com análise de variância e teste F para contrastes, apresentou como resultado maior ($p<0,05$) rendimento de carcaça fria para os machos (58,94%, DP=1,53) quando comparado com o das fêmeas 1/2MN (56,82%, DP=1,72) e 3/4MN (57,94%, DP=1,25). Quanto ao corte primário de dianteiro, os machos com 38,56% (DP=1,20) tiveram maior ($p<0,05$,) rendimento que as fêmeas (36,90% com DP=0.87 para as 1/2MN e 36,82% com DP= 0,93 para as 3/4MN), porém nos cortes cárneos de picanha, alcatra, filé e contrafilé, do traseiro especial, as fêmeas apresentaram maior ($p<0,05$) rendimento que os machos.

2.3.3. Influência da raça na composição da carcaça

Igualmente se sabe que a raça tem influência direta na composição da carcaça. CORTE et al. (1980), estudaram as características de carcaças de 12 tourinhos Nelore (N), 12 Marchigiana-Nelore (MN) e 12 Chianina-Nelore (CN), avaliadas por análise de variância paramétrica, e as médias foram comparadas usando o teste de Tukey. Observou-se que os rendimentos de carne aproveitável do traseiro especial da carcaça dos animais meio sangue foram superiores em 2,1 (MN) e 2,5 (CN) pontos percentuais ($p<0,05$) ao obtido da carcaça de animais Nelore. Diferença que os autores explicam, em parte, pela maior porcentagem de aparas gordas da carcaça dos animais Nelore. No rendimento de carne aproveitável total, referida como a soma das partes provenientes do traseiro especial e do dianteiro, não observou-se diferença ($p>0,05$) entre as raças estudadas.

A "Associação Brasileira de Criadores de Zebu" (ABCZ, 1997), conduziu um trabalho com machos inteiros das raças Guzerá, Indubrasil, Nelore e Tabapuã, todos com idade média de 24 meses. Os animais Nelore e Tabapuã apresentaram os maiores valores de peso de carcaça quente, rendimento de carcaça, total de kg de carne por 100 kg de animal vivo, área de olho de lombo e espessura de gordura (Tabela 2.1).

TABELA 2.1. Resultados médios de características de carcaça de tourinhos Zebu de 24 meses de idade.

Raça	N	PCQ^a (kg)	Rend.^b (%)	AOL^c (cm²)	EG^d (mm)	kg carne^e /100 kg PV
Guzerá	7	258	54,9	73,5	3,4	40,9
Indubrasil	8	270	54,3	68,0	3,6	40,1
Nelore ^f	28	296	56,8	75,4	4,7	41,8
Tabapuã	8	306	56,2	79,2	3,9	41,9
Média	51	288	56,0	73,2	4,2	41,4

^a Peso de carcaça quente; ^b Rendimento de carcaça; ^c Área de olho de lombo; ^d Espessura de gordura, ^e kg de carne aproveitável por 100 kg de peso vivo; ^f Inclui Nelore mocho.

FONTE: ABCZ (1997) Seminário Nacional: REVISÃO DE CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E JULGAMENTO EM GADO DE CORTE - Avaliação e Resultados.

Num trabalho desenvolvido por NORMAN & FELÍCIO (1981), com 10 animais de cada uma das raças, Charolês, Canchim, Nelore e Guzerá, estudou-se o efeito da alimentação (tratamento A: criação extensiva e tratamento B: criação intensiva) e da raça (*Bos taurus* vs. *Bos indicus*) nos rendimentos corporais e de carcaça. Comparou-se estes rendimentos através da análise de covariância ajustada para o peso de animal vivo. Observou-se algumas diferenças na composição da carcaça atribuídas ao efeito da raça, porém a maior parte da variação foi causada pelo regime alimentar, ao qual os animais foram submetidos. Os autores relataram maiores ($p < 0,05$)

proporções de dianteiro e menores de traseiro especial ($p < 0,05$) para os zebuínos, os quais apresentaram maiores ($p > 0,05$) quantidades de aparas gordas.

No estudo realizado por LUCHIARI FILHO et al. (1985) com 28 animais Nelore, 12 Canchim e Sta. 28 Gertrudis, terminados em confinamento, a análise de variância dos dados e o teste de mínimos quadrados aplicado nas médias, revelaram que as raças Canchim (270,4 kg, EP=10,37) e Sta. Gertrudis (253,0 kg, EP=6,39) tiveram carcaças mais pesadas ($p < 0,05$) em relação à Nelore (235,7 kg, EP=6,37). Observaram, também, menor ($p < 0,05$) porcentagem de dianteiro na raça Sta. Gertrudis (39,86%, EP=0,23) com relação aos animais Nelore (41,05%, EP=0,23), sendo a porcentagem da raça Canchim intermediária (40,36%, EP=0,37). Encontraram também maior ($p < 0,05$) porcentagem de ponta de agulha para a carcaça dos animais da raça Sta. Gertrudis (14,71%, EP=0,19) quando comparada com a do Nelore (13,28%, EP=0,19), sendo a porcentagem do Canchim intermediária (13,76%, EP=0,31).

2.4. QUALIDADE DA CARNE

Dentre os atributos qualitativos mais observados pelos consumidores de carne na hora da compra, encontram-se a cor e o suco exsudado. Acrescentam-se a maciez, a suculência e o sabor quando a carne é experimentada no prato (BREIDENSTEN & CARPENTER, 1993).

Vários autores coincidem em apontar a maciez como o fator mais importante na qualidade gustativa da carne (HINER & HANKINS, 1950; SAVELL & CROSS, 1992; FJELKNER MODIG & RUDÉRUS, 1983). Numa pesquisa realizada por FELÍCIO (1995), com gerentes de supermercados, hipermercados e casas de carne, verificou-se que, na opinião deles, a maciez é o atributo mais valorizado.

Vários fatores influenciam na maciez e, em geral, na qualidade visual e gustativa da carne. Fatores intrínsecos como a idade, o sexo e a raça do animal e fatores extrínsecos relacionados com as condições ambientais em que os animais se desenvolveram, o processo técnico adotado no frigorífico e demais segmentos até atingir o consumidor final são alguns deles (FELÍCIO, 1996).

Por isto, na tipificação de carcaças, vários países levam em consideração fatores de qualidade, o que se faz com base na maturidade fisiológica, combinada com outros indicadores de qualidade (como a gordura entremeada ou marmoreado e a cor da carne) avaliados visualmente. Usa-se a maturidade porque há evidências de que a maciez da carne diminui com o avanço da idade (GOLL et al., 1965; HINER & HANKINS, 1950), princípio que está associado ao fator colagênico.

O colágeno é um dos componentes protéicos do tecido conjuntivo, cuja principal propriedade funcional é a capacidade de formar estruturas fibrosas, filamentosas e em rede através de ligações cruzadas, o que lhe confere propriedades mecânicas importantes (BAILEY & LIGHT, 1989). MARSH (1977) relatou que as ligações cruzadas em animais jovens estão presentes em pequeno número e são facilmente quebradas. À medida que o animal envelhece o número de ligações cruzadas aumenta, tornando-se mais estáveis, ou seja, o colágeno é mais solúvel (gelatiniza-se mais rapidamente quando aquecido) em animais jovens e mais estável nos animais velhos.

FELÍCIO et al. (1982b) trabalharam com 10 carcaças de novilhos Zebu de cada um dos três grupos etários: I=2,5 a 3 anos, II=3 a 4 anos e III=mais de 4 anos. A carne foi estocada durante sete dias sob refrigeração e maturada a vácuo por mais 14 dias. Utilizaram análise de variância e teste de Duncan para comparação das médias, não encontrando diferença significativa ($p>0,05$) entre

os grupos quanto à maciez (avaliada subjetivamente), e textura (força de cisalhamento - Warner Bratzler).

Vários trabalhos comparando touros jovens com novilhos, mostraram que a carne dos primeiros é menos macia e com textura mais variável que a dos novilhos (BAILEY et al., 1966; HEDRICK et al., 1969). GRIFFIN et al. (1985), estudaram a influência do sexo, da raça e da interação destas variáveis, utilizando 60 animais inteiros e 64 novilhos da raça Charolês e seus mestiços. Essas possíveis fontes de variação foram comparadas por análise de variância e pelo teste de Duncan. Mostrou-se assim, que a carne dos touros foi 0,6-0,8Kg superior ($p<0,001$) na força de cisalhamento (Warner-Bratzler) que a dos novilhos. Não houve diferença significativa ($p>0,05$) no conteúdo de tecido conjuntivo quando avaliado sensorialmente no bife. Quanto às perdas por cocção, a média obtida na carne de touro foi 3,1-3,4 pontos percentuais superior ($p<0,001$) à dos novilhos.

JEREMIAH et al. (1991) realizaram uma pesquisa com 978 novilhas, 1985 novilhos e 472 tourinhos, todos os animais com 11-14 meses de idade. O objetivo foi comprovar a utilidade da medida do pH e da cor na segregação de carcaças com diferenças na maciez da carne. Utilizaram análise de regressão entre os valores de pH e cor (Color reflectance meter CG-6), relacionado-os com a força de cisalhamento. Esses parâmetros foram avaliados no m. *Longissimus dorsi* na altura da 12^a costela. Encontrou-se diferenças entre os sexos estudados ($p<0,05$) para os valores de pH (5,61, EP=0,01 para os novilhos, 5,84, EP=0,01 para os tourinhos e 5,63, EP=0,01 para as novilhas) e de força de cisalhamento (5,68kg, EP=0,05 para os novilhos e 7,20kg, EP=0,10 para os tourinhos, e 6,21kg, EP=0,07 para as novilhas). Com relação à cor, a carne dos novilhos (Relectância=17,67, EP=0,10) apresentou-se mais clara ($p<0,05$) que a dos tourinhos (Reflectância=16,56, EP=0,19), a qual por sua vez não diferiu da carne das novilhas (Reflectância=17,01, EP=0,14). Concluiu-se que independentemente do sexo, é apropriado o uso do

valor do pH para a segregação de carcaças com diferenças na textura da carne, porém a cor só apresentou bons resultados na diferenciação da textura da carne de novilhos e novilhas.

PURCHAS (1990), realizou um estudo com 160 animais da raça Friesian, 80 inteiros e 80 castrados, evitou o efeito do encurtamento das fibras musculares pelo frio ("cold shortening") durante a estocagem da carne resfriada. Os resultados de força de cisalhamento e perdas na cocção foram analisados por covariância (corrigida para o valor de pH). Reportou que a carne dos tourinhos teve maiores ($p < 0,001$) valores de pH (6,35, DPR=0,41) que a dos novilhos (5,89, DPR=0,41). Quanto às perdas no cozimento ajustadas, maiores valores ($p < 0,001$) foram encontrados na carne dos tourinhos (23,8%, DPR=1,9) quando comparadas com a dos novilhos (21,5%, DPR=1,9). Embora, a força de cisalhamento ajustada não apresentou diferença significativa ($p > 0,1$) quando avaliada na carne dos tourinhos (7,94kg, DPR=2,24) relativamente à dos novilhos (7,17kg, DPR=2,24).

SHACKELFORD et al. (1992) ao trabalharem com 48 animais de cada uma das raças Angus, Simmental e Simmental X Hereford, aplicaram análise de variância com teste de mínimos quadrados para as médias, relatando diferenças ($p < 0,05$) na maciez da carne de animais inteiros (4,9kg, EP=0,10) quando comparados aos castrados (4,3 kg, EP=0,10).

Esta inferioridade na textura da carne de touro pode ter várias causas. Uma das hipóteses que explica essa inferioridade, indica que o componente colagênico da carne do touro apresenta menor solubilidade que na de novilho, fator que piora com o aumento na idade do animal (PROST et al., 1975; LAWRIE, 1985). E outra hipótese é a do componente miofibrilar, a qual explica que a carne dos touros pode sofrer o "cold shortening" durante o resfriamento, devido à pouca gordura de cobertura (BOCCARD et al., 1979).

Uma pesquisa realizada por HUFF-LONERGAN et al. (1995), comparou a carne de tourinhos e de novilhos com 14 meses de idade e das vacas com 44 a 108 meses de idade, quanto à maciez da carne. As amostras foram tiradas do m. *Longissimus dorsi* e maturadas (2°C) por 3, 7, 14 e 24 dias. Foi estudada a degradação de duas proteínas de alto peso molecular, a titina (3000Da) e a nebulina (800Da). A conversão de titina intacta (T1) em titina degradada (T2) foi mais lenta na carne dos tourinhos (carne dura) do que na dos novilhos (carne macia), porém próxima à carne das vacas (também dura). Em geral, no terceiro dia pós morte, era evidente a presença de mais T1 e pelo menos alguma nebulina intacta na carne de tourinhos e vacas, e menos T1 e quase nada de nebulina na carne de novilhos. No sétimo dia, a degradação de T1 era total nas amostras de novilho, mas ainda existiam traços de T1 nas carnes de tourinhos e vacas.

Segundo SHACKELFORD et al. (1994), a textura final da carne está relacionada com o tempo e a intensidade da proteólise pós morte e que, no geral, a proteólise das miofibrilas é a responsável pela maciez final da carne. Vários estudos indicam que o sistema de proteólise das calpaínas exerce uma grande importância no amaciamento da carne durante a estocagem pós morte, segundo GOLL (1991) 90% ou mais, do amaciamento da carne durante o seu armazenamento é devido a atividade dessa enzima. Um estudo realizado por MORGAN et al. (1993) mostrou que na 24^a hora pós morte, a atividade da calpastatina (inibidor da calpaína) foi 81% maior no m. *Longissimus dorsi* de touro em relação ao de novilho, o que leva à produção de uma carne com textura rígida.

Outro fator relacionado com a maciez da carne é o genótipo do animal. A carne de animais *Bos indicus* é menos macia que a de *Bos taurus* (KOCH et al., 1982; NORMAN, 1982; CROUSE et al., 1989). Segundo WHIPPLE et al. (1990), a carne do gado europeu (*Bos taurus*) já estaria passando por um processo de maturação nas

primeiras 24 horas pós morte, enquanto que a de animais *Bos indicus* e seus mestiços teria um processo mais lento nas semanas seguintes.

CORTE et al. (1980), realizaram um estudo com 12 animais Nelore, 12 Chianina X Nelore e 12 Marchigiana X Nelore, terminados em confinamento, abatidos com 24 meses de idade e com aproximadamente 450 kg de peso vivo. Os dados foram processados por análise de variância (com teste de Tukey para as médias). Relataram que não houve diferença ($p > 0,05$) na medida da textura da carne. Encontrou-se maior valor de força de cisalhamento na carne dos animais Marchigiana X Nelore, (4,1kg, EP=0,60), intermediário na dos Nelore, (4,0kg, EP=0,70) e menor na dos Chianina X Nelore, (3,8kg, EP=0,70), apesar da maior ($p < 0,05$) porcentagem de gordura presente nos bifes dos tourinhos Nelore (3,4%, EP=1,1), o que está diretamente relacionado com a maciez da carne. Os cruzamentos Chianina X Nelore e Marchigiana X Nelore apresentaram valores muito pequenos de conteúdo de gordura, 1,8% (EP=0,6) e 1,9% (EP=0,4), respectivamente.

Num trabalho realizado por CROUSE et al. (1989) com animais Brahman, Sahiwal ou Pinzgauer comparados com Hereford e Angus, observou-se que um aumento na porcentagem *Bos indicus*, resultava numa diminuição do marmoreado ($p < 0,01$) e no aumento ($p < 0,01$) da força de cisalhamento. De igual maneira, observou-se maior variação na textura da carne proveniente de animais de *Bos indicus* que na de *Bos taurus*.

2.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCZ. Seminário Nacional: REVISÃO DE CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E JULGAMENTO EM GADO DE CORTE - Avaliação e Resultados. Uberaba, Associação Brasileira de Criadores de Zebu. 1997.
- ALMEIDA A J. de; BUNGENSTAB, J.D.; BUNGENSTAB, E.J. O novilho precoce no Mato Grosso do Sul. Edição: Rubens Aquino. Campo Grande: Gráfica da EMPAER-MS 1996, 169p.
- BAILEY, C.M.; PROBERT, C.L.; RICHARDSON, P.; BOHMAN, J.R.; CHANCERELLE, J. Quality Factors of the *Longissimus Dorsi* of Young Bulls and Steers. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.22, p.504-508, 1966.
- BAILEY, A.J.; LIGHT, N.D. Connective Tissue in Meat and Meat Products. England: Elsevier Science Publishers Ltd. ESSEX 1989. 355p.
- BARBOSA, P.F. Cruzamentos Para a Obtenção de Novilho Precoces. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE. 1995, Campinas, SP. Anais. p.75-92.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. Growth patterns of bovine muscle fat and bone. J.Anim.Sci., Champaign IL, v.27, p.611-619, 1968.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno. Zaragoza: Acribia, 1978. 312p.
- BOCCARD, R.L.; NAUDÉ, R.T.; CRONJE, D.E.; SMITH, M.C.; VENTER, H.J.; ROSSOUW, E.J. The influence of age, sex and breed of cattle on their muscle characteristics. Meat Sci., Essex Eng, v.3, n.4, p.261-280, 1979.
- BREIDENSTEN, B.C.; CARPENTER, Z.L. The red meat industry: product and consumery. J. Anim Sci., v.57 (suppl 2), p.119-132, 1983.

- CORTE, O.O.; CIA, G.; FELÍCIO, P.E. DE; LUCHIARI FILHO, A. Composição e qualidade da carne de tourinhos Nelore, Chianina x Nelore e Marchigiana x Nelore. Bol.Téc.CTC, Campinas, SP. v.5, p.1-10, 1980.
- CROUSE, J.D.; CUNDIFF. L.V.; KOCH, R.M.; KOOHMARIE, M.; SEIDEMAN, S.C. Comparisons of *Bos indicus* and *Bos taurus* inheritance for carcass beef characteristics and meat palatability. J. Anim. Sci., v.67, p.2661-2668, 1989.
- FUNDEPEC,. Estatísticas dos abates e classificação de carcaças da Aliança Mercadológica de São Paulo. Fundo de Desenvolvimento da Pecuária de Corte, fev.1998. (Não Publicado).
- FELÍCIO, P.E. de, CIA, G., PICCHI, V., CORTE, O.O. Qualidade da carcaça de novilhos Nelore e equações de previsão de rendimentos em carne aproveitável total. Bol.Tec.CTC, Campinas, SP. v.6, p.1-23, 1981.
- FELÍCIO, P.E. de, ALLEN, M.; CORTE, O.O. Rendimentos dos cortes cárneos brasileiros e norte-americanos segundo a maturidade da carcaça de novilhos Zebu. Col. ITAL, Campinas, SP. v.12, p.85-101, 1982.
- FELÍCIO, P.E. de, ALLEN, M.; CORTE, O.O. Influência da maturidade da carcaça sobre a qualidade da carne de novilhos Zebu. Col. ITAL, Campinas, SP. v.12, p.137-149, 1982b.
- FELÍCIO, P.E. de. Pesquisas sobre preferencias dos gerentes quanto ao padrão da carne bovina para desossa. In: V SEMINARIO MANAH "NELORE PARA CARNE" m.5 Anais. Brotas, Fazenda Mundo Novo, 1995.
- FELÍCIO, P.E. de Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina. In: IV SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE. Anais, Piracicaba, SP. FEALQ-USP 1996.

- FELÍCIO, P.E. de. Carne de touro jovem. In: "SEMINÁRIO E WORKSHOP: PRESERVAÇÃO E ACONDICIONAMENTO DE CARNE BOVINA IN NATURA", Campinas, SP. Anais, 1997.
- FIELD, F.A. Effect of castration on meat quality and quantity J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.32, n.5, p.849-858, 1971.
- FJELKNER-MODIG, S.; RUDÉRUS, H. The influence of exhaustion and electrical stimulation on meat quality of young bulls: Part 1- Post mortem pH and temperature. Meat Sci., Essex, Eng. v.8, p.185-201, 1983.
- GOLL, D.E.; CARLIN, A.F.; ANDERSON, L.P.; KLINE, E.A.; WALTER, M.J. Effect of marbling and maturity on beef muscle characteristics. II. Physical, chemical and sensory evaluation of steaks. Food Technol., Chicago, IL. v.19, p.845-849, 1965.
- GOLL, D.E. Role of proteinases and protein turnover in muscle growth and meat quality. In: RECIPROCAL MEAT CONFERENCE PROCEEDINGS. Manhattan, KS. v.44 p.5-33, 1991.
- GRIFFIN, C.L.; STIFFER, D.M.; SMITH, G.C.; SAVELL, J.W. Palatability characteristics of loin steaks from Charolais crossbreed bulls and steers. Meat Sci., Essex, Eng. v.15, p.235-246, 1985.
- HEDRICK, H.B.; THOMPSON, G.B.; KRAUSE, G.F. Comparision of feedlot performance and carcass characteristics of half-sib bulls and steers. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.29, p.687-691, 1969.
- HINER, R.L. & HANKINS, O.G. The tenderness of beef in relation to different muscles and age of the animal. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.9, p.347-353, 1950.
- HUFF-LONERGAN, E.; PARRISH JR., F.C.; ROBSON, R.M.; Effects of post mortem aging time, animal age and sex on degradation of

- titin and nebulin in bovine *Longissimus* muscle. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.73, p.1064-1073, 1995.
- JACOBS, J.A.; HURST, C.E.; MILLER, J.C.; HOWES, A.D.; GREGORY, T.L.; RINGKOB, T.P. Bulls vs. Steers. I. Carcass composition, wholesale yields and retail value. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.45, n.4, p.695-698, 1977.
- JEREMIAH, L.E.; TONG, A.K.W.; GIBSON, L.L. The usefulness of muscle color and pH for segregating beef carcasses into tenderness groups. Meat Sci., Essex, Eng. v.30, p.97-114, 1991.
- JUDGE, M.D.; ABERLE, E.D.; FORREST, J.C.; MERKEL, R.A. Principles of meat science. 2.ed. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Co., 1988. 351p.
- JUNQUEIRA, J.O. Qualidade das carcaças de bovinos jovens, machos e fêmeas, cruzados Marchigiana vs. Nelore, Terminados em confinamento. Pirassununga, 1996. 55p. Tese (Mestre em zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.
- KOCH, R.M.; DIKEMAN, M.E.; CROUSE, J.D. Characterization of biological types of cattle (Cycle III) III. Carcass composition, quality and palatability. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.54, p 35-45, 1982.
- LAWRIE, R. Meat science, 4th. Edition. Pergamon Press, N.Y. 1985.
- LUCHIARI FILHO, A.; BOIN, C.; ALLEONI, G.F.; LEME, P.R.; NARDON, R.F. Efeito do tipo de animal no rendimento da porção comestível da carcaça I. Machos da raça Nelore vs. cruzados Zebu X Europeu terminados em confinamento. Bol.Indústr.Anim., Nova Odessa, SP, v.42, n.1, p.31-39, 1985.

- MARSH, B.B; Symposium the basis of quality in muscle foods. The basis of tenderness in muscle foods. J.Food.Sci., Chicago IL, v.42, n.2, p.295-297, 1977.
- MORGAN, J.B; WHEELER, T.L.; KOOHMARIAE, M.; SAVELL, J.W.; CROUSE, J.D. Meat tenderness and calpain proteolytic system in *Longissimus* muscle of young bulls and steers. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.71, n.6, p.1471-1476, 1993.
- NORMAN, G.A.; FELICIO,P.E. de. Effects of breed and nutrition on the productive traits of Zebu, Charolais and crossbreed beef cattle in South-east Brazil- 1:Body and gross carcass composition. Meat Sci., Essex, Eng. v.5, p.425-438, 1981.
- NORMAN, G.A. Effects of breed and nutrition on the productive traits of Zebu, Charolais and crossbreed beef cattle in South-east Brazil- 3: Meat quality. Meat Sci., Essex, Eng. v.6, p.79-96, 1982.
- OLIVEIRA, A.; FELÍCIO, P.E. de; MANZANO, A. Efeito do peso de abate nas características e nos rendimentos, das carcaças de novilhos Nelore e cruzados Canchim-Nelore. Ciên.Tecnol. Aliment., Campinas, SP. v.16, n.2, p.130-136, 1996.
- PRICE M.A; MATHISON, G.W.; BERG,R.T. Effect of dietary roughage level on the feedlot performance and carcass characteristics of bulls and steers. J. Agric.Sci., v.77, p.307-311, 1978.
- PURCHAS, R.W. An assesment of the role of pH differences in determining the relative tendernes of meat from bulls and steers. Meat Sci., Essex, Eng. v.27, p.129-140, 1990.
- PROST, M.E.; PELCZYNSKA, E.; KOULA, A.W. Quality characteristics of bovine meat "Beef tenderness in relation to

- individual muscles, age and sex of animals and carcass quality grade" J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.21, n.2, p.514-547, 1975.
- SAVELL, J.W, E CROSS, H.R. Value-based marketing: current status. In: RECIPROCAL MEAT CONFERENCE PROCEEDINGS. Manhattan KS, v.44, p.117-120, 1992
- SHACKELFORD, S.D.; SAVELL, J.W.; CROUSE, J.D.; CROSS, H.R.; SCHANBACHER, B.D.; JOHNSON, D.D.; ANDERSON, M.L. Palatability of beef from bulls administered exogenous hormones. Meat Sci. Essex, Eng. v.32, n4, p.3997-405, 1992.
- SHACKELFORD, S.D.; KOOHMARIE, M.; CUNDIFF, L.V.; GREGORY, R.E.; ROHRER, G.A.; SAVELL, J.W. Heritabilities and phenotypic and genetic correlations for bovine post rigor calpastatin activity, intramuscular fat content, Warner-Bratzler shear force, retail product yield and growth rate. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.72, p.857-863, 1994.
- TAYAROL MARTINS, L.C. Confinamento de bovinos de corte, modernas técnicas, São Paulo: Nobel, 1986, 122p.
- VELLOSO, L.; MARCONDES DA SILVA, L.,R.; BOIN, C.; LEME DA ROCHA, G. Desenvolvimento de bovinos mestiços holandeses inteiros e castrados, em regime de confinamento e as características das carcaças. B.Industr. Anim., Nova Odessa, SP. v.32, n.1, p.37-45, 1975.
- VIACAVA, C. Avaliação de carcaças de novilhos Nelore-Mocho. Rev.Nelore, São Paulo. n.42, p.90-94, abril/1997.
- WIPPLE, G.; KOOHMARIE, M.; DIKEMAN, M.E.; CROUSE, J.D.; HUNT, M.C.; KLEMM, R.D. Evaluation of attributes that affect *Longissimus* muscle tenderness of *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.68, n.9, p.27716-2728, 1990.

Capítulo 3:

CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E RENDIMENTOS DE DESOSSA DE TOUROS JOVENS DA RAÇA NELORE

RESUMO

Os objetivos da pesquisa foram estudar as características e os rendimentos de desossa das carcaças de bovinos inteiros da raça Nelore e o possível efeito da idade, entre os 690 e 734 dias, nos rendimentos. Foram abatidos 113 tourinhos com 23 a 29 meses de idade e peso vivo de 497kg (EP=2,42kg), arraçoados em confinamento por 109 dias onde receberam uma ração com 20% de concentrado e 80% de volumoso. A tipificação das carcaças resultou em 88 (77,9%) tipo B e 25 (22,1%) tipo I – do sistema B R A S I L. Observou-se que, entre 690 e 734 (fase 1) dias, há uma tendência (Teste t, $p>0,20$) de aumentar o peso de carcaça quente e entre os 735 e 780 dias (fase 2) o peso se mantém praticamente constante. Cinquenta e uma meias carcaças (lado direito) do tipo B foram amostradas para a caracterização e desossa. As médias de área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura (EG) na 12ª costela foram 77,57 cm² (EP=0,19cm²) e 2,7mm (EP=0,18mm) respectivamente, a média de AOL na 5ª costela foi 29,05cm² (EP=0,39cm²) e de EG na 3ª estérnebra foi 3,4cm (EP=0,60cm) e o comprimento médio das carcaças foi 128,2cm (EP=0,27). Obteve-se 47,0% (EP=0,23%) de traseiro especial (TE), 41,1% (EP=0,28%) de dianteiro (DI) e 11,9% (EP=0,38%) de ponta de agulha (PA). Observou-se um alto rendimento em carne aproveitável total (CAT) de 77,3%, (EP=0,19%), e uma baixa quantidade de aparas de gordura (TAG) de 2,8% (EP=0,07%). Da análise das regressões lineares, notou-se que na fase 1 o peso do TE, do DI e da PA aumentaram com a idade (Teste t, $p<0,20$), tendo aumentado também a porcentagem de CAT e de TAG, com uma leve diminuição do total de ossos (Teste t, $p<0,20$). Já na fase 2, observou-se apenas um leve aumento no peso da ponta de agulha (Teste t, $p=0,09$).

SUMMARY

“Carcass traits and boning yields of Nelore young bulls”

To study the traits and boning yields of Nelore young bull carcasses, as the influence of age on them, 113 young bulls, 23 to 29 month old and 497kg (EP=2,42kg), were slaughtered after 109 days of intensive feeding with 20% concentrate and 80% roughage. The carcass grading gave 88 (77,9%) type B and 25 (22,1%) type I of the “B R A S I L Grading System”. The linear regressions for hot carcass weight on age, showed that in the first phase (from 690 to 734 days) there was a trend for weight increment (t test, $p>0,20$), but not in the second phase (from 735 to 780 days). Fifty one half carcasses (right side), were separated at random from the type B only. The loin eye area (AOL) and the fat thickness (EG) measured at the 12th rib were 77,57cm², (EP=0,19cm²) and 2,7mm (EP=0,18mm) respectively. The AOL at the 5th rib was 29,05cm² (EP=0,39cm²), the EG at the 3th sternebra was 3,4cm (EP=0,60cm), and the carcass length 128,2cm (EP=0,27). The special hindquarter (TE) yield was 47,0% (EP=0,23%), the forequarter (DI) yield was 41,1% (EP=0,28%) and the flank + plate (PA) yield was 11,9% (EP=0,38%). It was observed a high boneless trimmed meat yield (CAT) of 77,3% (EP=0,19%) and a low fat trimming yield (TAG) of 2,8% (EP=0,07%). In the first phase, the TE, DI and PA percentage yields increased, (t test, $p<0,20$). In the 2nd phase only the PA increased. It was observed in the 1st phase, an increment for the CAT, as for the TAG, with a slight decrease in the total bone (Test t, $p<0,20$), but not in the 2nd phase.

3.1. INTRODUÇÃO

FIELD (1971), PRICE et al. (1978) e JONES et al. (1978) previram que, a longo prazo, o touro substituiria o novilho na produção de carne, o que resultaria no aumento do peso de abate, junto com a diminuição da quantidade de gordura a uma determinada idade.

PIETERSEN et al. (1991), estudaram os rendimentos obtidos com animais Bovelder (raça sintética) de 19 meses (variando entre 18 e 21) inteiros com (I+) e inteiros sem (I-) características sexuais secundárias desenvolvidas e castrados (C); relataram 2,5 pontos percentuais a mais no rendimento de carne desossada para os I(+) do que os outros dois ($p < 0,05$). Os animais I(+) apresentaram ($p > 0,05$) menos gordura de cobertura (4,08%) que os animais C (5,17%) e os I(-) foram intermediários (4,87%). Essa diferença entre inteiros e castrados foi igualmente observada por outros autores (FIELD, 1971, PRICE et al., 1978).

LUCHIARI FILHO et al. (1981), ao caracterizarem tourinhos das raças Nelore, Marchigiana - Nelore e Chianina – Nelore de 450 kg de peso vivo em média, obtiveram rendimentos iguais de carcaça fria ($p > 0,05$). Observaram que para um mesmo peso de carcaça fria, tem-se rendimentos iguais de carne total aparada de 73,2%, 73,1% e 73,1% respectivamente, sendo que os Nelore tiveram menor rendimento de carne aparada do traseiro 30,8% comparado com os 33,0 e 33,1% dos cruzados MN e CN. Isto fez com que os pesos dos cortes de filé-mignon, contrafilé, coxão mole, patinho, lagarto e músculo do traseiro fossem significativamente ($p < 0,05$) maiores para os cruzados.

Não foram encontrados trabalhos de pesquisa sobre o efeito da idade nos rendimentos em cortes primários nem de desossa em touros jovens da raça Nelore.

Os objetivos deste trabalho, foram i) estudar as características das carcaças de tourinhos Nelore terminados em confinamento, ii) determinar os rendimentos de cortes primários e de desossa das carcaças e iii) estudar o efeito da idade, entre os 690 à 780 dias, do animal nos rendimentos em carcaça.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1. Material

Realizou-se o estudo com 113 tourinhos Nelore, produzidos na Agropecuária Jacarezinho Ltda., localizada em Valparaíso-SP, provenientes de um confinamento de 109 dias, no qual receberam uma dieta contendo 20% de concentrado (73,1% de sorgo, 4,9% de farelo de soja, 4% de farelo de trigo, 15% de levedura, 1,2% de calcáreo, 0,8% de bicarbonato, 1,2% sal mineral) e 80% de volumoso (bagaço de cana de açúcar e silagem). À saída do confinamento os animais tinham entre 22 e 29 meses de idade e pesavam em média 497 kg (EP=2,42). A ultima pesagem dos animais realizou-se dias antes de embarcá-los para o frigorífico, de modo a evitar o estresse pré-abate dos animais, por esse motivo optou-se por não utilizar os dados dessa pesagem no cálculo de rendimento de carcaça.

Após a tipificação e o resfriamento das 113 carcaças, tomou-se ao acaso 51 meias carcaças (lado direito), todas elas do tipo B - do Sistema BRASIL - o que selecionou carcaças de animais com idade entre 23 a 26 meses, as quais compuseram a amostra para a caracterização e a desossa.

3.2.2. Métodos

3.2.2.1. Abate

O abate foi feito no frigorífico Bertin, em Lins - SP. O processo foi o rotineiro, conforme prevê o Serviço de Inspeção Federal (RIISPOA, 1980). Na toalete das carcaças retirou-se as gordura

ingüinal, peri-renal e pélvica. As carcaças foram pesadas, obtendo-se assim o peso de carcaça quente (**PCQ**), tipificadas e imediatamente levadas à câmara fria ($T_{\text{inicial}}=5^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{final}}=2^{\circ}\text{C}$), onde permaneceram por 24 horas.

3.2.2.2. Tipificação das carcaças

Na sala de matança, as carcaças foram tipificadas, pelo inspetor do Serviço de Inspeção Federal (SIF), quanto a sexo e maturidade, peso, acabamento e conformação. Para que as carcaças de touros jovens sejam enquadradas no tipo B da palavra BRASIL, esses animais não devem ter substituído nenhum dente incisivo da primeira dentição - aproximadamente 24 meses de idade -, devem ter conformação no mínimo retilínea, grau de acabamento mínimo 2 (escassa), e máximo 4 (uniforme), e peso mínimo de 210kg (*Anexo1*).

3.2.2.3. Avaliação e medidas realizadas na carcaça

Após as 24 horas de refrigeração, separou-se as meias carcaças do lado direito, e conforme procedimentos descritos na literatura (FELÍCIO et al., 1979) realizaram-se as seguintes medições nas mesmas:

Gordura de cobertura ou grau de acabamento (Acab) - Para a avaliação da gordura de cobertura, atribuiu-se escores à camada de gordura subcutânea, seguindo critérios do SIF, usando-se para isto uma escala de 5 pontos, onde 1=ausente, 2=escassa, 3=mediana, 4=uniforme e 5=excessiva.

Conformação (Conf) - Avalia-se a forma da meia carcaça vista do lado externo e de perfil, dando ênfase ao desenvolvimento muscular nas regiões anatômicas do coxão, dorso-lombar e paleta, usando para este efeito uma escala de 5 pontos: 1=côncavo, 2=subretilíneo, 3=retilíneo, 4=subconvexo e 5=convexo, como preconiza o SIF.

Comprimento da carcaça (CC) - Medida realizada do púbis ao bordo anterior da primeira costela. Esta medida é usada para o cálculo do índice peso/comprimento de carcaça (IPC).

Área de olho de lombo na 12ª costela (AOL12) - Para a medida da área de olho de lombo na 12ª costela, utilizou-se um plástico transparente quadriculado denominado "grid", que é usado pelos tipificadores do USDA (1997). O "grid" apresenta um ponto central em cada um dos quadrados ($1/10 \text{ pol}^2$), de tal forma que basta contar os pontos e fazer a divisão por 10 e multiplicar por 6,45 para se ter uma estimativa da AOL12 em cm^2 .

Área de olho de lombo na 5ª costela (AOL5) - Para a medida da área de olho de lombo na 5ª costela, utilizou-se um "grid" de menor tamanho. Assim, para a determinação da AOL5 contou-se os pontos centrais dos quadriculados ($1/20 \text{ pol}^2$) delimitados no interior da seção do músculo, fez-se a divisão por 20 e multiplicou-se o resultado por 6,45 para ter uma estimativa em cm^2 .

Espessura de gordura na 12ª costela (EG12) - Medida na seção transversal do músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12ª e 13ª costelas, na parte exterior ao músculo, perpendicularmente ao mesmo num ponto localizado a 3/4 da distância do eixo maior da seção no sentido das vértebras para as costelas, como foi descrito e ilustrado por FELÍCIO et al. (1979) a partir do método do USDA (1965).

Espessura de gordura na 3ª estérnebra (EG3) Medida de espessura de gordura sobre a 3ª estérnebra, feita na superfície do corte sagital mediano, realizado para dividir a carcaça em duas metades, conforme o trabalho de FELÍCIO et al. (1982a).

3.2.2.4. Desossa

O lado direito de cada uma das 51 carcaças amostradas foi separado em quarto dianteiro (DI), traseiro especial (TE) e ponta de

agulha (**PA**), obtendo-se o peso de cada um. Os cortes comerciais foram obtidos segundo o exposto por FELÍCIO et al. (1979). Foram destacados os sete cortes do traseiro especial (coxão mole, coxão duro, lagarto, patinho, alcatra completa, contrafilé e filé mignon), e do quarto dianteiro separou-se a paleta, o acém, o pescoço, o cupim (meio cupim), o músculo do dianteiro e o peito. A ponta de agulha foi separada apenas em carne e osso.

A soma do peso dos sete cortes com o músculo do traseiro, a capa do filé e os retalhos magros obtidos do traseiro especial compõem a carne aproveitável do traseiro (**CT**); e a soma do peso dos cortes do dianteiro com os retalhos magros do dianteiro compõem a carne aproveitável do dianteiro (**CD**).

Portanto, somando-se o CT com o CD mais a carne da ponta de agulha (**CPA**), obtém-se a carne aproveitável total (**CAT**). A soma do peso das aparas gordas tiradas do total da meia carcaça, define o total de aparas gordas (**TAG**) e o peso dos ossos, obtidos do total da meia carcaça, corresponde ao total de osso (**TO**).

3.2.2.5. Análise estatística.

Calcularam-se os valores médios, com os seus respectivos erros padrão, valores mínimos e máximos de todas as características estudadas, através do software STATSOFT (1995).

Para determinar o efeito da idade do animal sobre os rendimentos, estimaram-se regressões lineares do PCQ (kg) e das variáveis dependentes de peso TE (kg), DI (kg) e PA (kg), e as porcentagens de CAT (%), TAG (%) e TO (%) em função da idade do animal em duas fases etárias, fase 1 = 690 a 734 e fase 2 = 735 a 780 dias, usando para este efeito o programa estatístico SAS[®] (1985). Foram considerados significativos valores de coeficiente angular das equações da regressão de $p < 0,20$.

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1. Tipificação de carcaça.

Como consta da *Tabela 3.1*, todas as carcaças tinham peso superior aos 210 kg, conformação no mínimo 3 e grau de acabamento entre 2 e 4, como é exigido para o enquadramento no tipo B do Sistema B R A S I L. Dos 113 animais abatidos, 88 (77,9%) não tinham trocado os dentes incisivos portanto, essas carcaças foram enquadradas no tipo B; 23 (20,3%) haviam substituído dois dentes e 2 (1,8%) tinham 4 substituições, sendo enquadradas no tipo I.

TABELA 3.1. Peso vivo, idade e características de carcaça de touros jovens da raça Nelore: Médias $\pm$ Erro Padrão

<i>Características</i>	<i>Médias (N=113)</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
Peso vivo, kg	497,04 $\pm$ 2,42	432,0	574,0
Idade, meses	24,91 $\pm$ 0,81	22,0	29,0
Peso da carcaça quente, kg	266,83 $\pm$ 1,49	230,6	308,8
Conformação ^a	3,44 $\pm$ 0,04	3,0	4,0
Grau de acabamento ^b	2,61 $\pm$ 0,06	2,0	4,0

^a De acordo com o SIF, numa escala de 5 pontos, onde 1=côncavo, 3=retilíneo e 5=convexo.

^b De acordo com o SIF, numa escala de 5 pontos, onde 1=ausente, 3 =mediana e 5=excessiva.

O peso médio das carcaças foi de 266,82kg (EP=2,42kg) o que equivale a 17,8 arrobas, observando-se, *Figura 3.1*, que 108 (95,5%) carcaças pesavam mais de 240 kg ($\geq$ 16 arrobas). Resultado que é interessante em face das restrições usualmente impostas pelos compradores de gado para abate quanto ao peso das carcaças, principalmente em épocas de grande oferta de boi gordo.

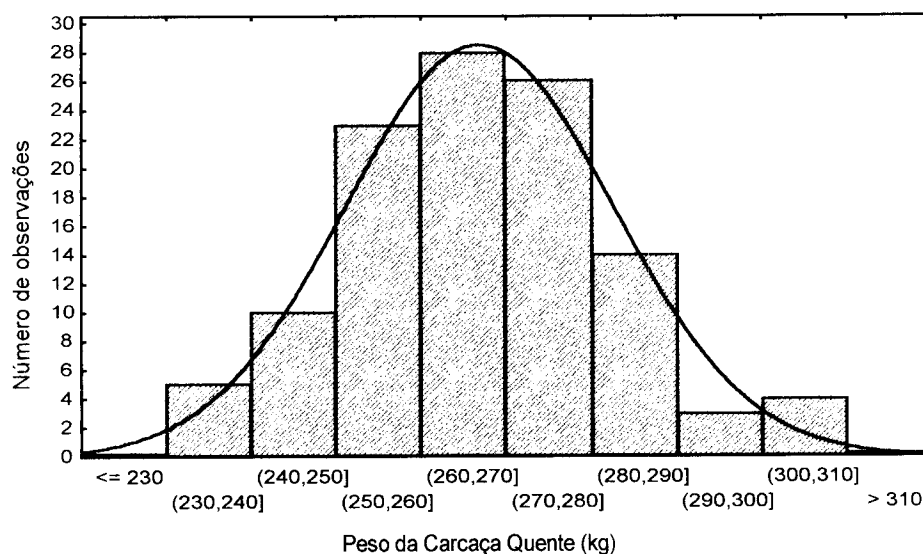


FIGURA3.1. Histograma de frequências do peso de carcaça quente.

3.3.2. Características de carcaça fria

As principais características avaliadas na carcaça após o resfriamento estão resumidas na *Tabela 3.2*. Desta extrai-se que, o comprimento médio das carcaças foi de 128,22cm (EP=0,27cm). O comprimento de carcaça é um bom indicador do tamanho do esqueleto, o qual tem uma correlação relativamente alta com o peso dos ossos. O comprimento dessas carcaças foi semelhante ao esperado em novilhos Nelore, com esse peso médio, já que segundo a equação apresentada por OLIVEIRA (1993), seria de 128,9 cm.

O índice peso/comprimento (IPC) é um bom indicador da relação carne (músculo e gordura)/osso, isto é, quanto maior o índice, menor a porcentagem de ossos (FELÍCIO et al., 1982b). Este índice teve um valor médio de 2,08 (EP=0,11) levemente maior do que o valor médio obtido com a equação apresentada por OLIVEIRA (1993) para novilhos Nelore, de 2,0. Os valores mínimo e máximo

foram de 1,8 e 2,4 respectivamente, concentrando 87 carcaças (77%) entre 2,0 e 2,2.

TABELA 3.2. Características de carcaça fria de touros jovens da raça Nelore: Médias $\pm$ Erro Padrão.

Característica	N	Média	Mínimo	Máximo
Comprimento, cm ^a	113	128,22 $\pm$ 0,27	121,00	139,00
Peso/Comprimento (IPC)	113	2,08 $\pm$ 0,01	1,82	2,38
Área de olho lombo na 5 ^a ^b costela, cm ² .	113	29,05 $\pm$ 0,39	18,38	39,67
Espessura de gordura no ^c esterno, cm.	113	3,41 $\pm$ 0,06	2,00	5,00
Área de olho de lombo na ^d 12 ^a costela, cm ²	49	77,57 $\pm$ 0,16	64,50	98,04
Espessura de gordura na ^d 12 ^a costela, mm	50	2,69 $\pm$ 0,18	1,00	7,00

^a Medida feita entre o púbis e o bordo anterior da primeira costela.

^b Medida feita na seção transversal do m.*L.dorsi*, na 5^a costela.

^c Medida feita na gordura do peito sobre a 3^a estérnebra.

^d Medidas feitas na seção transversal do contrafilé, na 12^a costela.

As medidas da área de olho de lombo e espessura de gordura feitas na 12^a costela, foram realizadas só nas carcaças amostradas. A medida da AOL está relacionada com a musculatura, ou quantidade de carne magra que a carcaça pode render. Observou-se, que 44 carcaças (89,8%) tiveram AOL12 entre 65 e 90 cm². *Figura 3.2.* O valor médio obtido (77,57 cm², EP=0,19 cm²), ultrapassa em 15% ao encontrado por CORTE et al. (1980) para tourinhos Nelore de 24 meses de idade e 450 kg em média.

De igual forma este valor de AOL12 é superior ao dos tourinhos Nelore (Nelore e Nelore mocho), de 519kg em média, avaliados pela

"Associação Brasileira de Criadores de Zebu" (ABCZ, 1997) que tiveram 75,4 cm² em média.

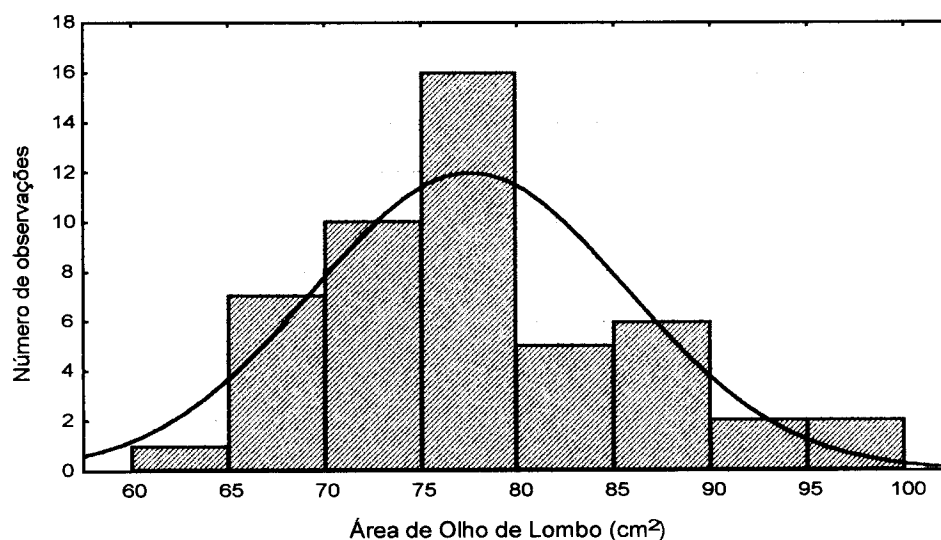


FIGURA 3.2. Histograma de freqüências da área de olho de lombo na 12^a costela.

Quanto à espessura de gordura medida na 12^a costela (EG12), apenas 25 carcaças (50%) tiveram EG entre 3 e 7 mm, *Figura 3.3*, que é a faixa considerada ideal no mercado de carne bovina, por estar relacionada com a qualidade e com o rendimento em carne. Isto porque uma EG12 menor do que 3 mm pode prejudicar a qualidade dos cortes contrafilé e alcatra, mas principalmente a picanha, enquanto uma EG12 maior do que 7 mm pode resultar em menor rendimento de desossa, com desperdício de gordura, embora do ponto de vista da maciez da carne (por evitar o "cold shortening") seja desejável.

A média da EG12 obtida foi de 2,69mm (EP=0,18mm) inferior aos 3,55 mm relatados por OLIVEIRA et al. (1996) para novilhos com 24 a 30 meses de idade. O resultado concorda com a literatura que

indica que as carcaças de animais inteiros têm menor espessura de gordura que os castrados, quando mantidos no mesmo regime alimentar (FIELD,1971; PRICE et al.,1978). LUCHIARI FILHO et al. (1981), por exemplo, ao trabalharem com animais Nelore inteiros de 296kg confinados, com duas rações com diferente teor de nutrientes digestíveis totais, até atingirem os 460kg em média, observaram uma EG (na 12^a costela) média de 5,2mm, notando-se uma diferença de 1,5mm de espessura a favor dos animais com maior energia na ração. Obviamente, a deposição de gordura na carcaça depende muito da energia metabolizável da ração.

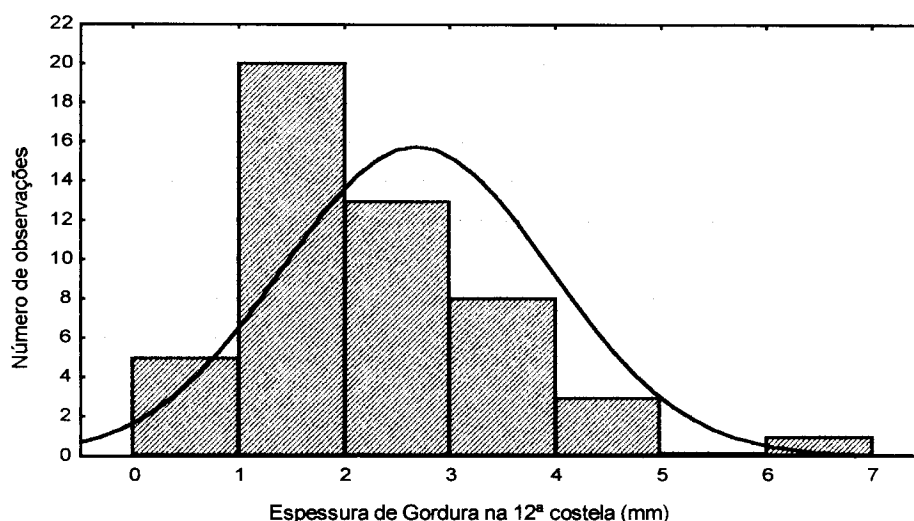


FIGURA 3.3. Histograma de freqüências da espessura de gordura na 12^a costela.

A medida da AOL na 5^a costela foi 29,05cm² (EP=0,39cm²), e a espessura de gordura na 3^a estérnebra foi 3,41cm (EP=0,60cm). O valor da AOL foi superior e a EG foi semelhante aos valores determinados por FELÍCIO (1981) para novilhos Nelore com 2,5 a 3 anos de idade, de 26,4cm² e 3,1cm respectivamente.

3.3.3. Rendimentos em cortes primários

Na *Tabela 3.3* apresentam-se as médias com os respectivos erros padrão, valores máximos e mínimos dos parâmetros de rendimento avaliados nas 51 meias carcaças amostradas.

O valor de 61,46kg (EP=0,44kg) de traseiro especial, equivale a 47,00% (EP=0,23%) do peso da meia carcaça fria, que é levemente superior ao relatado por LUCHIARI FILHO et al. (1981) para tourinhos Nelore com 460 kg de peso vivo, que foi de 46,6% e é 1,5 ponto porcentual superior ao determinado por LUCHIARI FILHO et al. (1985), para tourinhos Nelore com 415 kg de peso vivo e 27 meses de idade.

TABELA 3.3. Peso dos cortes primários de carcaças de touros jovens da Nelore: Médias $\pm$ Erro Padrão.

<i>Características^a</i>	<i>Média</i> <i>(N=51)</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
Peso meia carcaça fria, kg	130,73 $\pm$ 0,95	112,6	148,5
Peso de traseiro, kg	61,46 $\pm$ 0,44	53,8	67,6
Peso de dianteiro, kg	53,81 $\pm$ 0,51	46,1	63,2
Peso de ponta de agulha, kg	15,56 $\pm$ 0,36	12,5	18,6

^a Valores obtidos na meia carcaça resfriada.

O peso do dianteiro de 53,81kg (EP=0,51kg) resultou superior ao determinado pela equação de OLIVEIRA (1993) que foi de 50,1kg para novilhos de igual peso de carcaça, o qual concorda com a literatura (FIELD, 1971; JACOBS et al., 1977; BERG & BUTTERFIELD, 1978) que indica que os animais inteiros apresentam maior peso de dianteiro que os castrados, sendo este resultado desfavorável para a indústria, que tem principal interesse pelo

traseiro especial, do qual obtém-se cortes cárneos de maior valor comercial.

O rendimento em dianteiro calculado com base no peso da meia carcaça fria, foi de 41,14% (EP=0,28%) em média, semelhante ao encontrado por LUCHIARI FILHO et al. (1981), de 41,3% ,para tourinhos Nelore. Finalmente o rendimento em ponta de agulha foi de 11,86% (EP=0,38%), inferior ao encontrado por LUCHIARI FILHO et al. (1985), de 13,8%, para tourinhos Nelore de 27 meses de idade e 415,6 kg de peso vivo.

3.3.3.1. Análise do peso de carcaça quente e dos cortes primários em função da idade do animal

A análise dos dados dos pesos de carcaça quente (em kg) em função da idade (em dias) indica a presença de uma grande variabilidade entre os PCQs de animais com a mesma idade, provavelmente devido a variação genética. Entretanto, nota-se uma clara separação dos animais em dois grupos etários, como a presença de dois valores afastados dos restantes, correspondentes a animais de 869 dias, *Figura 3.4*. Por este motivo, a análise não considerou os dados provenientes destes dois animais. A análise foi

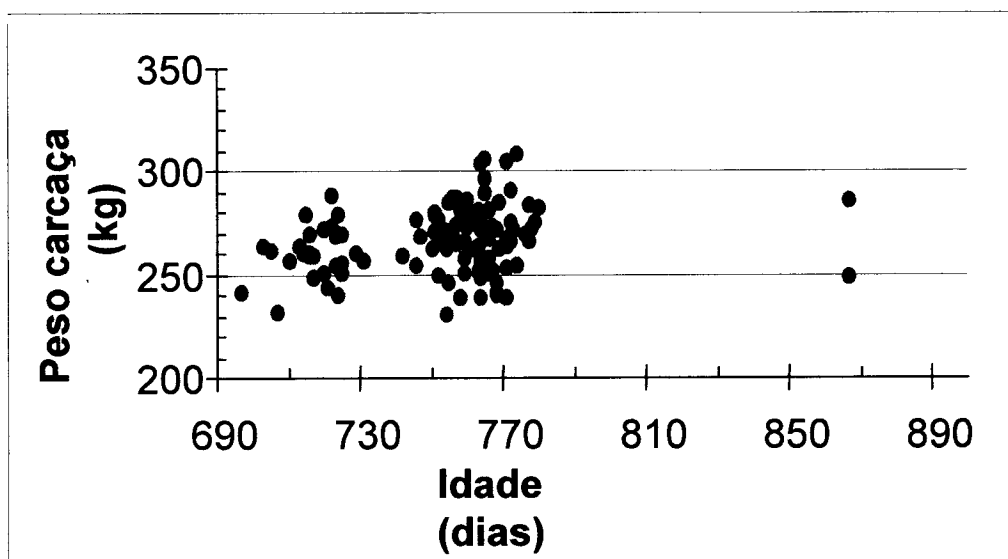


FIGURA 3.4. Efeito da idade no peso de carcaça quente.

então realizada em duas fases segundo a idade do animal, fase 1, de 690 a 734 dias e fase 2, de 735 a 780 dias.

A regressão obtida na fase 1 (*Figura 3.5A*) indica que, nas condições estudadas, o peso de carcaça quente é incrementado em média 0,38kg (EP=0,31kg) por dia (Teste t, $p=0,23$).

Na fase 2, o peso de carcaça quente praticamente se mantém constante (Teste t, $p=0,31$). Observa-se também uma grande variabilidade entre os pesos de carcaça quente para uma mesma faixa de idade, assim o efeito da idade só explica 5% e 1,3% da variação no PCQ na primeira e segunda fase respectivamente, sendo o restante da variação decorrente de fatores genéticos e ambientais não controlados neste experimento (*Figura 3.5*).

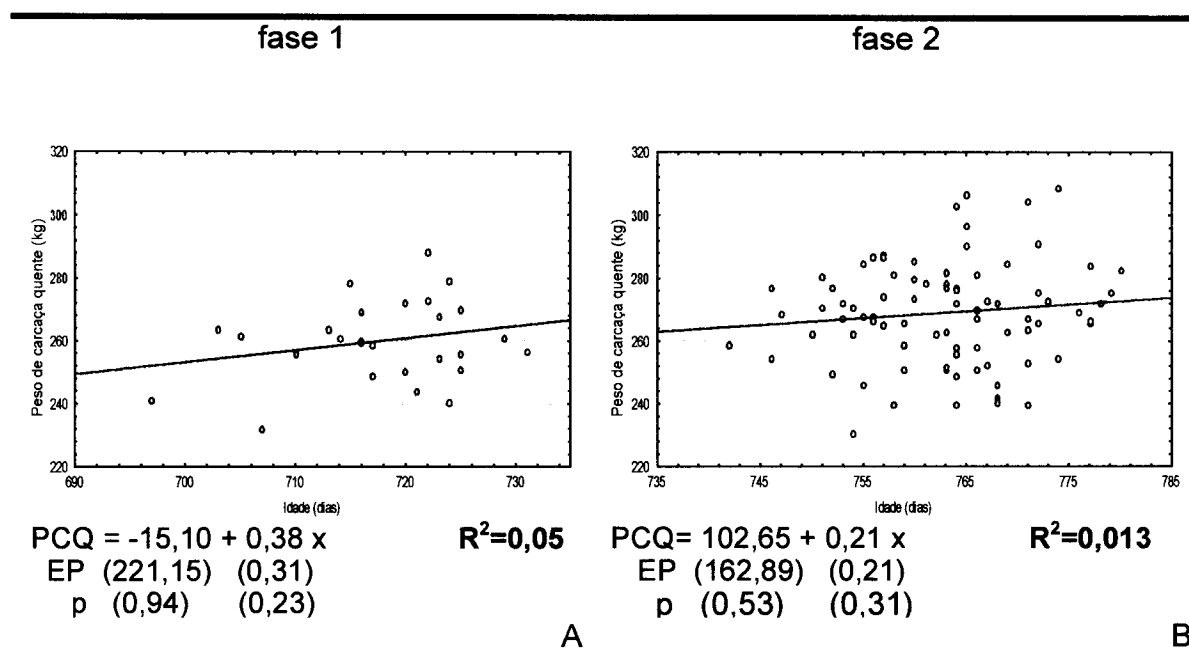


FIGURA 3.5. Regressão linear do peso de carcaça quente em função da idade: fase 1 = 690-734 dias (A); fase 2 = 735-780 dias (B).

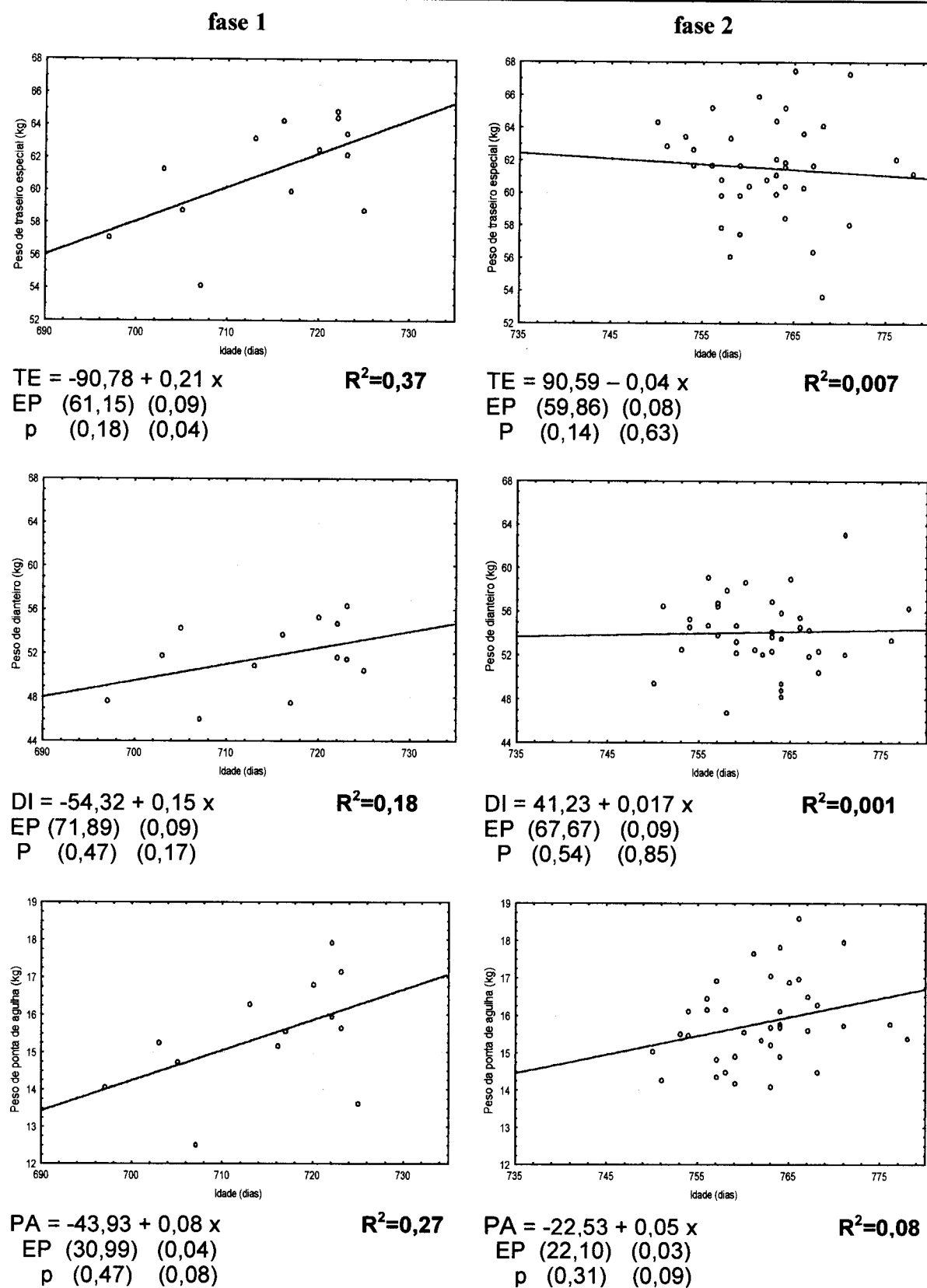


FIGURA 3.6. Regressão linear dos pesos de traseiro especial, dianteiro e ponta de agulha em função da idade do animal: fase 1 = 690-734 dias; fase 2 = 735-780 dias.

Da análise das regressões para os cortes primários observa-se que, na fase 1 o peso do traseiro especial aumenta 0,21kg (EP=0,09kg) por dia (Teste t, $p=0,04$); o peso de dianteiro aumenta 0,15 kg (EP=0,09kg) por dia (Teste t, $p=0,17$) e o peso da ponta de agulha têm um leve aumento de 0,08kg (EP=0,04kg) por dia (Teste t, $p=0,08$), *Figura 3.6*.

Na fase 2, não há evidencia de variação no peso de traseiro especial nem do dianteiro (Teste t, $p>0,63$). Quanto ao peso de ponta de agulha, existe um leve aumento de 0,05kg (EP=0,03kg) em média por dia (Teste t, $p=0,09$), *Figura 3.6*.

3.3.4. Rendimentos da desossa

Quanto aos rendimentos porcentuais em desossa, em relação ao peso da carcaça fria, obteve-se uma média alta de rendimento em carne aproveitável total (CAT) de 77,19% (EP= 0,19%), quando para tourinhos semelhantes a literatura indica valores de rendimento em carne de 68-73% (LUCHIARI FILHO et. al., 1981, 1985; NORMAN & FELÍCIO, 1981), de 75,3% para tourinhos meio sangue Marchigiana-Nelore (JUNQUEIRA, 1996) e de 75,1% para novilhos (OLIVEIRA et al., 1996). PRICE et al. (1978) e PEITERSEN et al. (1991) também observaram altos rendimentos de desossa para carcaças de tourinhos.

O rendimento médio em osso (TO) foi de 19,86% (EP=0,14%), valor relativamente alto, já que outros autores têm encontrado valores de 17,5-18,8% (NORMAN & FELÍCIO; 1981 LUCHIARI FILHO et al., 1985) para tourinhos semelhantes e de 18,8% para novilhos da mesma faixa de idade (OLIVEIRA et al., 1996). O rendimento em aparas gordas (TAG) foi de 2,82% (EP=0,07%), valor muito baixo quando comparado com o 10,1-10,6% relatado por outros autores (NORMAN & FELÍCIO, 1981; LUCHIARI FILHO et al., 1985) para tourinhos semelhantes e com os 5,7% determinados por OLIVEIRA et

al. (1996) em novilhos Nelore. Nessas comparações é importante ter em mente as possíveis diferenças de métodos de desossa.

TABELA 3.4. Rendimento em desossa de carcaças de touros jovens da raça Nelore: Médias $\pm$ Erro Padrão.

Características	Média (N=51)	Mínimo	Máximo
Carne aproveitável total, CAT%	77,19 $\pm$ 0,19	74,57	81,29
Carne do Traseiro especial, CT%	36,10 $\pm$ 0,21	33,16	42,03
Carne do Dianteiro, CD%	31,23 $\pm$ 0,26	25,73	34,54
Carne da Ponta de Agulha, CPA%	9,86 $\pm$ 0,10	8,26	11,86
Total de osso, %	19,86 $\pm$ 0,14	18,02	21,76
Total de gordura aparada, %	2,82 $\pm$ 0,07	2,16	4,95

A porcentagem de carne do traseiro especial (CT) foi de 36,10% (EP=0,21%), valor relativamente alto devido em parte a baixa porcentagem de aparas gordas.. Esse resultado é superior ao determinado por CORTE et al. (1980) para tourinhos Nelore com 24 meses e 450kg em média, que foi 32,4% e ao encontrado por FELICIO et al. (1978) para tourinhos Nelore com 26 meses de idade, de 32,5%. A porcentagem de carne do dianteiro (CD), de 31,23% (EP=0,23%) foi semelhante à determinada por CORTE et al. (1980) para tourinhos Nelore, de 30,7%.

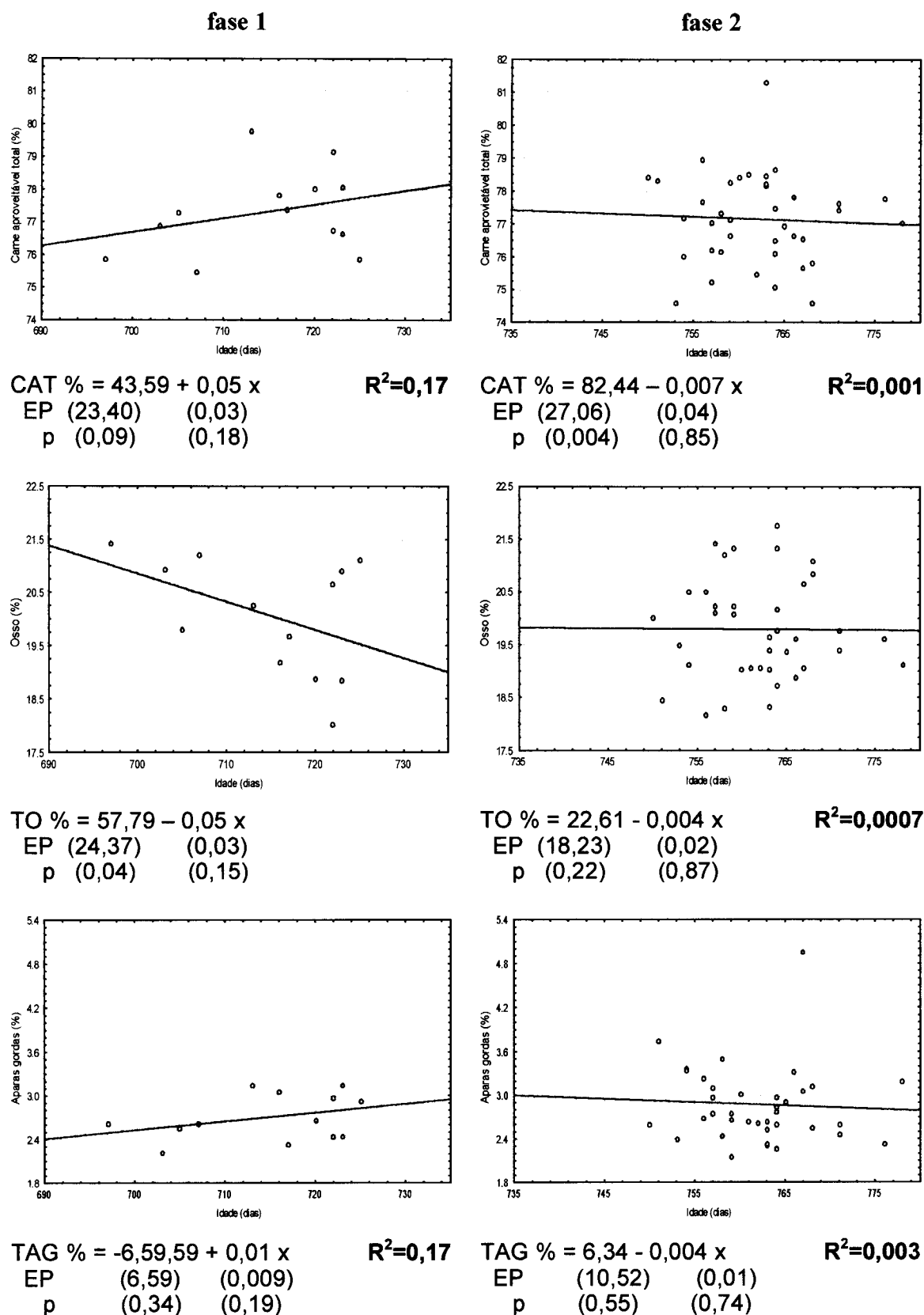


FIGURA 3.7. Regressão linear das porcentagens de carne aproveitável total, total de osso e total de aparas gordas em função da idade do animal: fase 1 = 690-734 dias; fase 2 = 735-780 dias.

3.3.4.1. Análise dos rendimentos de carne aproveitável, osso e aparas gordas totais em função da idade do animal

Na fase 1, existe um evidente aumento da CAT de 0,05 ponto porcentual (EP=0,03) por dia. Percebe-se um decréscimo no TO (%) de 0,05 ponto porcentual (EP=0,03) e um leve aumento do TAG em 0,01 ponto porcentual (EP=0,01) (Teste t, $p < 0,20$), *Figura 3.7*.

Na fase 2, as regressões obtidas para CAT, TO e TAG (em %), não indicaram relação linear com a idade (Teste t, $p \geq 0,74$), *Figura 3.7*.

3.4-CONCLUSÕES

Neste trabalho, com tourinhos de um rebanho de seleção da raça Nelore, que foram alimentados intensivamente na segunda seca pós desmama e abatidos com idade variando entre 690 e 820 dias e peso médio de 497 kg, concluiu-se que:

- 78% das carcaças enquadram-se no tipo B, supostamente o melhor, do sistema B R A S I L de tipificação oficial;
- 95,5% das carcaças pesam mais de 240kg, com 68% pesando 250 e 280kg, que do ponto de vista da indústria de abates pode ser considerada uma faixa ótima de peso;
- Em média, as carcaças têm conformação 3,4 (perfil retilíneo), o que não faz jus à musculosidade medida na área de olho de lombo (AOL12), pois 63% das amostradas têm AOL12 entre 75 e 92 cm².
- Em média, as carcaças têm grau de acabamento 2,6 (gordura escassa), que é compatível com a medida de espessura de gordura (EG12), pois 76% das amostras têm EG12 entre 1 e 3mm.
- As proporções de traseiro especial (TE=47,00%), dianteiro (DI=41,14%) e ponta de agulha (PA=11,86%) podem não ser as ideais, porque na prática industrial com gado zebu espera-se 48-

50% de TE, 36-38% de DI e 14% de PA, porém, os altos rendimentos em carne aproveitável total (CAT=77,2%) e do traseiro (CT=36,10%), compensam essa deficiência;

- Os pesos de TE, DI e PA, assim como as porcentagens de CAT e TAG aumentam e o TO diminui (Teste t, $p>0,20$) com a idade entre os 690 e os 734 dias. Entre os 735 e os 780 dias apenas o peso da PA aumenta (Teste t, $p>0,10$), embora com menor ímpeto.
- Em geral, entre os 690 e os 734 dias, a idade do animal explica de 17 a 37% das variações ocorridas nas proporções dos cortes primários da carcaça e na porcentagem de CAT, TAG e TO, enquanto entre os 735 e os 780 dias a idade praticamente não exerce influência ($R^2=0,07$ a 8%).

3.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCZ. Seminário Nacional: REVISÃO DE CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E JULGAMENTO EM GADO DE CORTE - Avaliação e resultados. Uberaba, Associação Brasileira de Criadores de Zebú. 1997.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno. Zaragoza. Zaragoza: Acribia, 1978. 312p.
- CORTE, O.O.; CIA, G.; FELÍCIO, P.E. de; LUCHIARI, A. Composição e qualidade da carne de tourinhos Nelore, Chianina x Nelore e Marchigiana x Nelore. Bol.Téc.CTC, Campinas, SP. v.5, p.1-10, 1980.
- FELÍCIO, P.E. de; NORMAN, G.A; CORTE, O O ; BARBOSA, C. Comparação das carcaças de tourinhos Nelore e Suiços x Guzerá de 26 meses de idade. Bol.Téc.CTC, Campinas, SP. v.2, p.1-20, 1978.
- FELÍCIO, P.E. de. Sistema de avaliação final de bovinos e bubalinos III Qualidade da carne. Bol.Tec.CTC, Campinas, SP. p.67-88, 1979.
- FELÍCIO, P.E. de. Carcass composition and quality traits of zebu steers slaughtered in the state of São Paulo, Brazil. Kansas, 1981. Tese (Doctor in Philosophy) – Departament of Animal Sciences and Industry, Kansas State University.
- FELICIO, P.E., de; ALLEN, D.M. Previsão dos rendimentos em carne aproveitável da carcaça de novilhos zebu. Col.ITAL, Campinas, SP. v.12, p.203-217, 1982a.
- FELÍCIO, P.E. de; ALLEN, D. M.; CORTE, O.O. Rendimentos dos cortes cárneos brasileiros e norte-americanos segundo a maturidade da carcaça de novilhos zebu. Col.ITAL, Campinas, SP. v.12, p.85-101, 1982b.

- FIELD, R.A. Effect of castration on meat quality and quantity. J.Anim.Sci., Albany, N.Y. v.32, n.5, p.849-858, 1971.
- JACOBS, J.A.; HURST, C.E.; MILLER, J.C.; HOWES, A.D.; GREGORY, T.L.; RINGKOB, T.P. Bulls vs. Steers. I. Carcass composition, wholesale yields and retail value. J.Anim.Sci., Albany, N.Y. v.45 n.4, p.695-698, 1977.
- JONES, S.D.M.; PRICE, M.A.; BERG, R.T. Effects of Breed-type and slaughter weights on feedlot performance and carcass composition in bulls. J.Anim.Sci., v.58, p.277-284, 1978.
- JUNQUEIRA, J.O. Qualidade das carcaças de bovinos jovens, machos e fêmeas, cruzados Marchigiana vs. Nelore, terminados em confinamento : Pirassununga, 1996 55p. Tese (Mestre em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.
- LUCHIARI FILHO, A.; BOIN, C.; CESAR, S., M. CORTE, O.O. Estudo comparativo das características de carcaça de tourinhos nelore, meio sangue machigiana-nelore e meio sangue chianina-nelore. Bol.Indúst.Anim., Nova Odessa, SP, v.38, n.1, p.9-17, 1981.
- LUCHIARI FILHO, A.; BOIN, C.; ALLEONI, G.F.; LEME, P.R.; NARDON, R.F. Efeito do tipo de animal no rendimento da porção comestível da carcaça I. Machos da raça Nelore vs. cruzados Zebu X Europeu terminados em confinamento. Bol.Indúst.Snim., Nova Odessa, SP, 42 (1):31-39, 1985.
- NORMAN, G.A.; FELÍCIO, P.E. de. Effect of breed and nutrition on the productive traits of zebu, Charolais and crossbreed cattle in south-east Brazil: part 1: Body and gross carcass composition Meat Science, v5, p.425-438, 1981.
- OLIVEIRA, A. Efeito do peso de abate os rendimentos, características de carcaça e qualidade da carne de novilhos

Nelore e mestiços Canchim-Nelore. Campinas, 1993 130p. Tese (Mestre em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

OLIVEIRA, A.; FELÍCIO, P.E. de; MANZANO, A. Efeito do peso de abate nas características e nos rendimentos, das carcaças de novilhos Nelore e cruzados Canchim-Nelore. Ciêñ Tecnol.Aliment., v.16, n.2, p.130-136, 1996.

PIETERSEN, T.; BRUWER, G.G.; NAUDÉ, T.T.; VOSLOO, W.A. Secondary sexual development (masculinity) of bovine Males: 1. Influence on carcass composition, cutability, economic value and certain muscles. Meat Sci., v.31, p.435-450, 1991.

PRICE, M.A.; MATHSON, G.W.; BERG, R.T. Effect of dietary roughage level on the feedlot performance and carcass characteristics of bulls and steers. J.Anim.Sci., 1978.

RIISPOA. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos produtos de Origem Animal. Brasília - DF, 1980.

SAS Institute Inc., SAS/STAT® User's Guide, Version 6,4 ed., Cary, NC: SAS Institute Inc., v.2, 1989. 864p.

STATSOFT Inc., STATISTICA for Windows, Version 5.0, Tulsa, Ok, USA. Statsoft Inc., 1995.

USDA. 1965. Official United States Standards for Grades of Carcass Beef. C&M.S., S.R.A. 99, Washington, DC.

USDA. 1997. United States Standards for Grades of Carcass Beef. United States Department of Agriculture. MAS-LSD Washington, DC.

Capítulo 4:

CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DO CONTRAFILÉ (m. *L. dorsi*) DE TOUROS JOVENS DA RAÇA NELORE

RESUMO

Com o objetivo de analisar as características de qualidade da carne de touros jovens da raça Nelore e os possíveis efeitos da idade, entre os 690 e os 780 dias, nessas características, efetuou-se o abate de 113 bovinos, que haviam sido confinados por um período de 109 dias com ração à base de 20% de concentrado e 80% de volumoso. Todas as carcaças foram tipificadas pela Inspeção Federal na sala de matança do frigorífico e resfriadas por 24 horas em câmara fria ($T_{\text{inicial}}=5^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{final}}=2^{\circ}\text{C}$). Meias carcaças (lado direito, $N=51$), do tipo B - do Sistema B R A S I L - de animais de 23 a 26 meses foram desossadas. Dois bifes de contrafilé (m. *L. dorsi*), de cada uma foram embalados à vácuo e maturados por 7 dias a $0-2^{\circ}\text{C}$. O pH variou entre 5,44 e 5,83 e apenas duas amostras tinham $\text{pH} \geq 5,7$. O valor L^* (luminosidade) médio foi de 34,85 ($\text{EP}=0,24$). As médias de umidade e gordura foram de 75,65% ($\text{EP}=0,08\%$) e 1,71% ($\text{EP}=0,05\%$), respectivamente. A média de força de cisalhamento da carne assada em forno elétrico até 70°C foi de 6,70kgf ($\text{EP}=0,12\text{kgf}$), não houve influência da idade do animal entre 690 e 734 dias, mas observou-se uma tendência (Teste t, $p=0,22$) de aumento entre 735 e 780 dias. Não se detectou influência da idade do animal nas demais características de qualidade analisadas (Teste t, $p>0,20$). Conclui-se que a carne de contrafilé deste tipo de animais teria problemas de aceitação na faixa nobre do mercado. Conclui-se também que carcaças tipificadas como B, supostamente o melhor tipo, não apresentam necessariamente as melhores características de qualidade da carne.

SUMMARY

“Quality traits of boneless rib cut (L. dorsi muscle) from Nelore young bulls”

To study the meat quality traits of Nelore breed young bulls, and the effect of age (690-780 days) on them, 113 animals were slaughtered after 109 days of intensive feeding with 20% concentrate and 80% roughage. All the carcasses were graded at the slaughter floor by the Federal Inspection and chilled for 24 hours ($T_{\text{initial}}=5^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{final}}=2^{\circ}\text{C}$). Fifty one half carcasses (right side), type B – B R A S I L 's System - from animals of 23 to 26 months were boned and separated into commercial cuts. Two steaks (2.5cm thick) were removed from each boneless rib cut (m. *L. dorsi*), vacuum packaged and aged for 7 days ($0-2^{\circ}\text{C}$). The pH varied from 5.44 to 5.83 and only two samples had $\text{pH} \geq 5.7$. The L^* (brightness) average value was 34.85 ($\text{SE}=0.24$). The water and fat content were 75.65% ($\text{SE}=0.08\%$) and 1.71% ($\text{SE}=0.05\%$), respectively. The WB shear force from steaks broiled in electrical oven until 70°C was 6.70kgf ($\text{SE}=0.12\text{kgf}$), and was not affected by age (690-734 days), but presented a trend (t test, $p=0.22$) for increasing values between 735 and 780 days. Animal age did not affect other quality traits (t test, $p>0,20$). It was concluded that the rib cut from Nelore young bulls may have acceptance problems in the market. Also, carcasses graded B, presumed to be the best grade, do not necessarily present the best meat quality characteristics.

4.1. INTRODUÇÃO

Verifica-se atualmente, uma tendência em reduzir a quantidade de calorias ingeridas, principalmente as provenientes da gordura, o que torna interessante a produção de animais inteiros, os quais dão carcaças com pouca gordura de cobertura e intramuscular, resultando em cortes com maior proporção de carne e menor de gordura do que os novilhos (JOHNSON et al., 1988). Do ponto de vista econômico, isto também interessa aos pecuaristas, que conseguem aumentar a produtividade deixando de castrar os bovinos machos (FELÍCIO, 1997).

Contudo, entre os atributos qualitativos mais observados pelos consumidores na hora da compra da carne estão a cor e o suco exsudado. Acrescentam-se a maciez, a suculência e o sabor quando a carne é experimentada no prato (BERRY et al., 1978; BREIDENSTEIN & CARPENTER.,1983)

Alguns autores relataram que a carne de touros jovens pode ser mais escura (JEREMIAH et al., 1991) e mais rígida do que a dos novilhos (BAILEY et al., 1966; HEDRICK et al., 1969, FIELD 1971; GRIFFIN et. al. 1985). Esses defeitos, que podem tornar-se cada vez mais evidentes com o avanço da idade do animal, dependem de fatores genéticos, ambientais e de processo.

Embora existam na literatura alguns trabalhos sobre as características de qualidade da carne de touros jovens da raça Nelore, não foram encontradas referências quanto à possível influência da idade sobre elas.

Os objetivos foram analisar as principais características de qualidade da carne de contrafilé de touros jovens e avaliar se elas são influenciadas pela idade de animal, na faixa de 690 à 780 dias. Carcaças de bovinos da raça Nelore foram estudadas, visto que, no

Brasil, três quartos do gado de corte é zebuino, basicamente Nelore e seus cruzamentos.

4.2. MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1. Material

Foram utilizados 113 tourinhos Nelore, da Agropecuária Jacarezinho Ltda., de Valparaíso SP, alimentados em confinamento com uma dieta contendo 20 % de concentrado (73,1 % sorgo, 4,9 % farelo de soja, 4,0 % farelo de trigo, 15,0% levedura, 1,2 % calcário, 0,8% de bicarbonato, 1,2 % de sal mineral) e 80 % de volumoso (bagaço de cana-de-açúcar e silagem). Depois de 109 dias, os animais tinham entre 23 e 29 meses de idade e pesavam em média 497kg (EP=2,42Kg).

Os animais foram levados ao abate sem uma pesagem individual prévia no intuito de evitar-se tanto quanto possível a ocorrência de estresse. Todas as carcaças foram tipificadas pela Inspeção Federal na sala de matança do frigorífico. Através de uma amostragem ao acaso, foram tiradas 51 meias carcaças (lado direito) das enquadradas no tipo B, do Sistema BRASIL, para desossa e análise de qualidade. A idade dos animais que deram origem a essas 51 meias carcaças era de 690 a 780 dias.

4.2.2. Métodos

4.2.2.1. Abate

O abate realizou-se no frigorífico Bertin, Lins SP. O processo foi o rotineiro (RIISPOA, 1980). Na toalete retiraram-se as gorduras ingüinal, peri-renal e pélvica. As carcaças foram imediatamente levadas à câmara fria ($T_{inicial}=5^{\circ}\text{C}$; $T_{final}=2^{\circ}\text{C}$) e resfriadas por 24 horas.

4.2.2.2. Coleta e preparação das amostras

Tiraram-se dois bifes, de 2,5 cm de espessura, do contrafilé. (*m. Longissimus dorsi*), à altura das 11^a e 12^a costelas, de cada uma das 51 meias carcaças escolhidas. Esses bifes foram embalados à vácuo em filme flexível de alta barreira ao oxigênio (cry-o-vac®) e maturados por sete dias sob refrigeração (entre 0-2°C). Após a maturação, um dos bifes foi embalado em papel parafinado, colocado em saco de polietileno e congelado a -20°C para posterior análise de textura. O outro bife foi utilizado nas análises de cor, pH, conteúdo de umidade e gordura intramuscular.

4.2.2.3. Medidas da cor da carne

Para as medidas da cor da carne, utilizou-se o colorímetro MINOLTA, modelo CR300 operando no sistema CIE (L*,a*,b). Sendo L* a luminosidade, a* intensidade de cor vermelha e b* intensidade de cor amarela.

A embalagem, da carne maturada por 7 dias, foi aberta e a superfície do bife foi exposta ao ar (sob refrigeração a 5°C) por 30 minutos para permitir a oxigenação superficial da mioglobina. Foram realizadas três medidas por ponto, em três diferentes pontos do bife, anotando-se os valores médios de L*, a* e b*.

4.2.2.4. Medida do pH

O pH foi medido na porção muscular do bife com o pHmetro portátil marca SERTON modelo 1001, com o sensor “Ion Sensitive Field Effect Transistor” (ISFET) que possui um protetor de descargas electrostáticas (ESD).

4.2.2.5. Conteúdo de umidade e gordura

Para as análises de umidade e gordura utilizou-se apenas a porção muscular do bife, que foi previamente triturado e homogeneizado.

A análise de umidade, foi feita seguindo o método da AOAC (HORWITZ, 1980), com a diferença de que as amostras moídas ficaram ao redor de 18 horas na estufa a 105°C, até a obtenção de peso constante.

A análise do teor de gordura intramuscular foi feita pelo método de BLIGH & DYER (1959) modificado pelos mesmos autores partindo da amostra seca. A análise é feita em duas etapas, uma primeira de extração, onde se solubiliza a gordura com uma solução de metanol, clorofórmio e água (2:1:0,8), e uma segunda, onde se purifica a gordura usando para isto uma solução de sulfato de sódio (1,5%). A quantificação final realiza-se pesando a gordura extraída depois de seca.

4.2.2.6. Perdas na cocção

Para as análises de perdas na cocção, os bifes foram previamente descongelados durante 24 horas sob refrigeração (0-2°C). Posteriormente foram assados em forno elétrico à temperatura de 170°C até atingir 70°C no centro geométrico, o controle da temperatura foi feito com um termopar inserido na amostra e conectado a um aparelho registrador. Quando as amostras atingiam os 50°C eram viradas e depois retiradas aos 70°C conforme descrito por CORTE et al. (1979).

As amostras foram assadas sobre grelhas acopladas a bandejas metálicas; registrando-se primeiro o peso da bandeja e grelha e logo esse conjunto com a amostra crua e posteriormente com a amostra assada. Por diferenças em peso obtiveram-se as

perdas por gotejamento (gordura) e as perdas por evaporação (água) e a soma das duas deu a perda total.

4.2.2.7. Avaliação da força de cisalhamento - Warner Bratzler (WB)

Para a avaliação da força de cisalhamento – WB, as amostras assadas foram deixadas à temperatura ambiente por no mínimo 2 horas. Posteriormente foram tirados, de cada bife, 6 cilindros de 1,27 cm de diâmetro, com um vazador acoplado a uma furadeira elétrica. Mediu-se a força (kgf) necessária para cortar transversalmente cada cilindro no texturômetro TA-XT2 com a lâmina Warner-Bratzler (com velocidade de 5 mm/s). Calculou-se a média dos seis cilindros para representar a textura ou força de cisalhamento (WB) de cada bife (CORTE et. al. 1979).

4.2.2.8. Análise estatística

Calcularam-se os valores médios, com seus respectivos erros padrão, valores máximos e mínimos, para cada parâmetro, utilizando o programa STATSOFT (1995).

Utilizou-se o programa estatístico SAS[®] (1985) nas análises das regressões lineares das características qualitativas estudadas, em função da idade do animal. Para tanto, separaram-se os dados em dois subconjuntos: de 690 a 734 dias, fase 1 e de 735 a 780 dias, fase 2. Nesta análise utilizou-se o Teste t e o critério da probabilidade estatística, $p < 0,05$, dos coeficientes angulares da regressão linear

4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1 Características de qualidade

pH

O valor médio de pH final foi 5,57 (EP=0,01), *Tabela 4.1*, valor considerado “normal” já que, valores de pH final entre 5,4-5,6 na 24ª hora pós morte são considerados normais em carne bovina (PUOLLANE, 1988; JUDGE et al., 1988). A maior parte (82,35%) das amostras tiveram pH “normal”, 13,72% pH levemente superior ($5,6 > \text{pH} \leq 5,7$) e só duas amostras (3,92%) tiveram pH “intermediário” (5,71 e 5,83), *Tabela 4.2*, que pode resultar maior retenção de água e menor tempo de vida de prateleira do que as de pH “normal” (HERTZMAN, 1988),.

TABELA 4.1. Teores de umidade e gordura e pH da carne de contrafilé (m. *L. dorsi*) de touros jovens da raça Nelore: Médias $\pm$ Erro Padrão

Determinações	Média (N=51)	Mínimo	Máximo
pH	5,57 $\pm$ 0,01	5,44	5,83
Umidade, %	75,65 $\pm$ 0,08	73,11	76,69
Lipídios, %	1,71 $\pm$ 0,05	1,05	2,60

O pH máximo observado foi de 5,83, *Tabela 4.1*, o que mostra que não houve presença da anomalia DFD (“dark firm and dry”) ou corte escuro, que se manifesta em carnes com $\text{pH} \geq 6,0$ (TARRANT & SHERINGTON, 1980; PUOLLANE, 1988), e que tem sido associada com a suscetibilidade dos animais ao estresse no período pré-abate (NORMAN, 1982; PUOLLANE, 1988; SANZ et al., 1996).

Diferentemente do que foi observado nesta pesquisa, alguns autores constataram a ocorrência de DFD na carne de touros jovens e afirmaram que esses animais são mais suscetíveis ao estresse do que os castrados e as fêmeas (NORMAN, 1982; PUOLLANE, 1988).

Entretanto o estresse pode ser minimizado. Na Finlândia, pôr exemplo, um estudo de 1979 revelou uma incidência de carnes DFD de 26,3% , 13,6% e 12,6% em tourinhos, vacas e novilhas, respectivamente (PUOLLANE, 1988), que, depois, com as melhorias do manejo pré-abate, caiu para 5% nos tourinhos e menos de 2% nas outras categorias. Além disso, o estresse e o DFD também afetam castrados e fêmeas. Numa pesquisa realizada com carcaças comerciais de novilhos e novilhas nos Estados Unidos, demonstrou-se uma incidência de 3,6% de carnes DFD (TARRANT & SHERINGTON, 1980).

TABELA 4.2. Frequências dos valores de pH final medido no contrafilé (m. L. dorsi) de touros jovens da raça Nelore.

<i>pH</i>	<i>Frequências</i>		
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>% acumulada</i>
5,4 <X ≤ 5,5	7	13,72	13,72
5,5 <X ≤ 5,6	35	68,62	82,35
5,6 <X ≤ 5,7	7	13,72	96,07
5,7 <X ≤ 5,8	1	1,96	98,03
5,8 <X	1	1,96	100,00

Conteúdo de umidade e gordura

Os teores de umidade (75.65%, EP=0,08%) e gordura (1.71%, EP=0,05%) foram semelhantes às médias relatadas por JUNQUEIRA (1996) para touros jovens ½Marchigiana½Nelore, 75,56 e 1,69% respectivamente.

Esses teores de umidade são muito altos e os de gordura muito baixos relativamente aos relatados na literatura. CORTE et al. (1980) relataram valores de 74,3% de umidade e de 3,4% de lipídios, para tourinhos Nelore de 24 meses de idade e 450 kg de peso. Num estudo realizado com novilhos da mesma raça numa ampla faixa de peso de carcaça, OLIVEIRA (1993) encontrou valores de 74,42% de umidade e de 2,52% de gordura intramuscular.

O baixo teor de gordura intramuscular pode prejudicar a suculência e maciez do contrafilé, que é uma carne para cocção rápida, com calor seco. Há evidências de que o conteúdo mínimo de lipídeos, para se obter uma carne assada macia e suculenta é de 2,9-3,0% (CROUSE et al., 1975; SAVELL et al., 1986).

Cor

A carne apresentou cor vermelha, com luminosidade (L*) variando entre 29,68 (escura) e 38,51 (clara); intensidade de vermelho (a*) entre 14,83 (baixa) e 29,27 (alta), e intensidade de amarelo (b*) entre 3,40 (baixa) e 8,28 (alta), *Tabela 4.3*. A média de L* foi de 34,85 (EP=0,24), que é semelhante à relatada por LOXTON et al. (1993) para novilhos cruzas de *Bos indicus*, na Austrália.

A carne de touro jovem é mais escura que a de novilhos e novilhas (PURCHAS, 1990). Porém, o valor de L*, para tourinhos ½Marchigiana½Nelore, determinado por JUNQUEIRA (1996) com o mesmo aparelho (Minolta CR300) operando no mesmo sistema CIE

(L*,a*,b*), foi de 38,08, mais clara do que a dos tourinhos Nelore desta pesquisa.

TABELA 4.3. Parâmetros de cor da carne de contrafilé (m. L. dorsi) de touros jovens da raça Nelore: Médias $\pm$ Erro Padrão.

Parâmetros	Média (N=51)	Mínimo	Máximo
<i>L *</i>	34,85 $\pm$ 0,24	29,68	38,51
<i>a *</i>	18,08 $\pm$ 0,28	14,83	29,27
<i>b *</i>	6,12 $\pm$ 0,15	3,40	8,28

A média de a* foi semelhante e b* um pouco inferior aos valores médios encontrados por JUNQUEIRA (1996), 18,13 e 7,45 respectivamente.

Perdas na cocção

A média da perda total foi de 27,11% (EP=0,47%), *Tabela 4.4*, valor semelhante ao determinado por MOURA (1997), de 27,88%, para a carne de tourinhos Nelore, maturada por 7 dias. No entanto, FELÍCIO et al. (1982) relataram perdas totais de 25,18%, para a carne, maturada por 7 dias, de novilhos zebu de 2,5 a 3 anos de idade. Há evidências na literatura de que para valores de pH “normais” a carne dos tourinhos apresentam maiores perdas no cozimento que a dos novilhos (GRIFFIN et al., 1985; PURCHAS, 1990), mas a média obtida neste trabalho é semelhante àquela determinada por OLIVEIRA (1993) de 27,48%, para a carne de novilhos Nelore, maturada por 14 dias.

As perdas por evaporação e gotejamento foram de 22,25% (EP=0,47%) e 4,87% (EP=0,17%), *Tabela 4.4*. As perdas por

evaporação foram superiores e as por gotejamento semelhantes as determinadas por FELÍCIO et al. (1982), de 21,10% e 4,87%, respectivamente, para a carne de novilhos zebu com 2,5 - 3 anos de idade, maturada por 7 dias e foram inferiores e superiores às encontradas por OLIVEIRA (1993), de 25,56% e 1,95%, para a carne de novilhos Nelore, maturada 14 dias.

Força de cisalhamento (WB)

O valor médio de força de cisalhamento foi 6,70kgf (EP=0,12kgf), *Tabela 4.4*, que equivale a uma carne rígida. Vários autores sugerem, e a experiência prática confirma, um limite máximo de 5,0kgf de força WB para que a carne seja considerada macia (CORTE et. al., 1979; JOHNSON et al. 1988; KNAPP et al. 1989).

O que parece concordar com indicado por outros autores, que a falta de maciez na carne é própria das raças indianas (CARPENTER et al., 1961; RAMSEY, 1963; HUFFMAN et al., 1967; KOCH et al., 1982; CROUSE et al., 1989; SHACKELFORD et al., 1994), embora outros fatores como a alimentação e o conteúdo de lipídios intramuscular influenciam no resultado de força de cisalhamento. JUNQUEIRA (1996), por exemplo, obteve um resultado de força cisalhamento médio de 4,6kgf e 4,0kgf, no 3º e 14º dia após o abate, respectivamente, na carne de touros jovens ½Marchigiana½Nelore, arraçoados por até 182 dias com 60% de concentrado e 40% de feno.

O tempo de maturação e a velocidade de resfriamento das carcaças também afetam a textura da carne (FELÍCIO, 1997b). OLIVEIRA (1993) relatou valores de força de cisalhamento de 5,91kgf para a carne não maturada de novilhos Nelore, e 4,86kgf (DP=0,93kgf) com 14 dias de maturação.

TABELA 4.4. Textura e perdas na cocção da carne de contrafilé (m. *L. dorsi*) de touros jovens da raça Nelore: Médias $\pm$ Erro Padrão.

Característica*	Média (N=51)	Mínimo	Máximo
PERDAS NA COCÇÃO			
<i>Perdas por evaporação, %</i>	22,25 $\pm$ 0,47	14,26	30,17
<i>Perdas por gotejamento, %</i>	4,87 $\pm$ 0,17	2,61	8,38
<i>Perda total, %</i>	27,11 $\pm$ 0,43	20,29	33,13
TEXTURA			
<i>Força de cisalhamento, kgf</i>	6,70 $\pm$ 0,12	5,26	8,40

*As amostras foram maturadas a vácuo por sete dias, sob refrigeração (0-2°C).

E ORMENESE (1995) determinou, em zebuínos castrados, que existe uma correlação ($r=0,77$, $p<0,001$) entre força de cisalhamento da carne não maturada (1º dia) e da carne maturada por 28 dias, o que permitiria classificar, no 1º dia, a carne que depois de 28 dias de maturação apresentaria força WB inferior aos 5kgf. Para o referido autor, somente os cortes contrafilé (m. *L. dorsi*) e alcatra (m. *Gluteus medius*) com valores WB inferiores aos 8kgf no 1º dia, seriam recomendados para maturação. Considerando-se que as forças WB mínima e máxima deste trabalho foram 5,26 e 8,40kgf (Tabela 4.4) com uma semana de maturação, é provável que um período de 28 dias teria tornado aceitável a maioria das amostras de contrafilé.

BOUTON et al. (1978) sugeriram que deficiências em peso e acabamento da carcaça influenciam na velocidade de resfriamento, provocando “cold shortening” (encurtamento pelo frio) e endurecimento da carne. É provável que o contrafilé (m. *L. dorsi*) das

carcaças analisadas, que de modo geral apresentavam gordura escassa, tenha sofrido “cold shortening”. Os registros de temperatura da câmara fria - não apresentados - indicam isto, porém não são suficientes para afirmar conclusivamente.

4.3.2 Qualidade da carne de contrafilé em função da idade do animal

pH

Da análise da regressão linear do valor do pH, nota-se que não houve relação linear entre o pH e a idade do animal, nas duas fases estudadas (Teste t, $p > 0,60$), *Anexo 2*.

Conteúdo de umidade e gordura

Na primeira fase, observa-se um aumento não significativo (Teste t, $p = 0,30$) da umidade, com um coeficiente de determinação de 0,10. Sendo que na segunda fase não houve efeito da idade no conteúdo de umidade (Teste t, $p = 0,55$), *Anexo 2*.

Quanto ao conteúdo de lipídios, não se observou influência da idade do animal em nenhuma das fases (Teste t, $p > 0,88$), o que contraria as expectativas quanto à acumulação de gordura. Entretanto, é provável que, em função da evolução para a maturidade sexual plena, o metabolismo desses touros esteja demandando um aporte energético cada dia maior, que não estaria sendo suprido pela densidade calórica da ração ingerida.

Cor

A regressão do valor de luminosidade da carne em função da idade, na fase 1, indica uma leve diminuição não significativa de L^* (Teste t, $p = 0,36$), o que se traduz como um leve escurecimento da mesma, *Anexo 2*. Devido à grande variabilidade na luminosidade

para animais da mesma idade, o efeito da idade só explicou 7,6% da variação ocorrida nessa característica.

Observa-se que na fase 2 (*Anexo 2*), a idade não explica a variação ocorrida ($R^2 = 0,001$) com a característica L^* .

As regressões obtidas com as características a^* e b^* em função da idade do animal dentro a fase 1, apresentaram baixos coeficientes de determinação (*Anexo 2*). Notando-se um aumento não significativo no valor b^* (Teste t, $p=0,39$). Na segunda fase, as variações dos valores de a^* e b^* não foram explicados pela idade do ($p>0,62$), *Anexo 2*.

Perdas na cocção

As variações ocorridas nas perdas por evaporação e perda total não são explicadas pela idade do animal, nas duas fases estudadas (Teste t, $p>0,53$). Porém, as perdas por gotejamento na fase 1, apresentaram uma leve diminuição não significativa com o avanço da idade (Teste t, $p=0,21$). A variabilidade das perdas por gotejamento, nesta fase, são explicadas em 9,8% pela idade. Na fase 2, não houve evidências do efeito da idade nas perdas por gotejamento (Teste t, $p=0,36$), *Anexo 2*.

Força de cisalhamento – WB.

A força de cisalhamento da carne assada, foi pouco explicada ($R^2=0,04$) pela idade do animal, nas duas fases. Porém, na segunda fase nota-se uma tendência não significativa (Teste t, $p=0,22$) de aumentar com a idade, *Anexo2*.

4.4. CONCLUSÕES

Neste trabalho com tourinhos de um rebanho de seleção da raça Nelore, que foram alimentados intensivamente na segunda seca pós-desmama e abatidos com idade variando entre 690 e 780 dias, concluiu-se que:

- Somente duas amostras (4% do lote) têm pH superior a 5,70, isto é 5,71 e 5,83. Portanto, o estresse pré-abate em touros jovens, que resulta em valores altos de pH, pode ser evitado.
- Pelo valor médio de luminosidade ($L^*=34,85$) vê-se que a carne de touros jovens da raça Nelore é levemente escura.
- O teor de gordura intramuscular do contrafilé (m. L. dorsi) deste tipo de animais é muito baixo, 1,71%, o que pode influenciar negativamente na textura, sabor e a suculência da carne.
- A média de força de cisalhamento ($WB=6,7\text{kgf}$) é superior aos 5,0kgf considerados como limite de aceitação. Esta característica não é influenciada pela idade do animal na primeira fase, de 690 a 734 dias, mas tem uma tendência (Teste t, $p=0,22$), de aumentar com a idade na segunda fase, de 735 a 780 dias.
- Não se detecta influência da idade do animal nas demais características de qualidade analisadas (Teste t, $p>0,20$).
- Pelos resultados de textura, cor e teor de gordura intramuscular, conclui-se que a carne de contrafilé deste tipo de animais teria problemas de aceitação na faixa nobre do mercado.

- Carcaças tipificadas como B, supostamente o melhor tipo do sistema B R A S I L , não apresentam necessariamente as melhores características de qualidade da carne.
- Novos estudos deveriam considerar fatores: a) genéticos - *Bos taurus* vs. *Bos indicus* e cruzamentos; b) ambientais - manejo e alimentação dos tourinhos, e c) de processo - velocidade de resfriamento das carcaças, como causas de variação de textura, teor de gordura intramuscular e valor L* da cor da carne de touro jovem.

4.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILEY, C.M.; PROBERT, C.L.; RICHARDSON, P.; BOHMAN, J.R.;
CHANCERELLE, J. Quality Factors of the *Longissimus Dorsi* of
Young Bulls and Steers. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.22, p.504-
508, 1966.
- BERRY, B.W., JOSEPH, A.L.; WARNER,S.B.;JENNINGS, T.G.;
MATSUSHIMA, J.K.; BRINKS, J.S.; CARPENTER, J.A; FAGERLIN
Jr. and P.T. Carcass, palatability and retail characteristics of
steers and short scrotum bulls. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.47,
p.601-605, 1978.
- BLIGH, E.; DYER,W.J. A method for total lipid extraction and
purification. Can.J. Brochem. Physiol., v.37, p.911, 1959.
- BOUTON, P.E.; FORD, A L.; HARRIS, P.V.; SHORTHOSE, W.R.
RATCLIFF,D; MORGAN, J.H.L. Influence of animal age on the
tenderness of beef: muscle differences. Meat Sci., Essex, Eng.
v.2, p.301-311, 1978.
- BREIDENSTEIN, B.C.; CARPENTER, Z.L. The red meat industry:
product and consumery. J.Anim.Sci., Champaign, IL.
v.57(suppl.2), p.119-132, 1983.
- CARPENTER, J.W.; PALMER, A.Z.; KIRK, W.G.; PEACKOCK, F.M.;
KOGER, M. Slaughter and Carcass Characteristics of Brahman-
Shorthorn Crossbred Steers. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.20,
p.336-340, 1961.
- CORTE, O.O.; FELÍCIO, P.E. de; CIA, G. Sistematização da
avaliação final de bovinos e bubalinos. III. Qualidade da carne.
Bol.Téc. CTC, Campinas, SP. n.3, p. 67-76, 1979.
- CORTE, O.O.; CIA,G.; FELÍCIO, P.E. DE; LUCHIARI FILHO, A.
composição e qualidade da carne de tourinhos Nelore, Chainina X

- Nelore e Marchigiana X Nelore. Bol.Téc.CTC., Campinas, SP. v.5, p.1-10, 1980.
- CROUSE, J.D.; DIKEMAN, M.E.; KOCH, R.M.; MURPHEY, C. E. Evaluation of traits ins the USDA yield grade equation for predicting beef carcass cutability in breed groups diffeering in growth ant fattening characteristics. J. Anim. Sci., Champaign, IL. v.41, p. 548-553, 1975.
- CROUSE, J.D.; CUNDIFF, L.V.; KOCH,R.M.; KOOHMARAIE, M. SEIDEMAN, S.C. Comparisions of Bos Indicus and Bos Taurus Inheritance for Carcass Beef Characteristics and Meat Palatability, J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.67, p. 2661- , 1989.
- FELÍCIO, P.E. de; ALLEN, D.M.; CORTE, O O. Influencia da maturidade da carcaça sobre a qualidade da carne de novilhos zebu. Col.ITAL., Campinas, SP. v.12, p.137-179, 1982.
- FELÍCIO, P.E. de. Carne de touro jovem. In: "SEMINÁRIO E WORKSHOP: PRESERVAÇÃO E ACONDICIONAMENTO DE CARNE BOVINA IN NATURA", Anais, ITAL. \campinas, SP. 1997.
- FELÍCIO, P.E. de. Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina In: IV SIMPOSIO SOBRE PECUARIA DE CORTE. FEALQ-USP, Piracicaba, SP. p.79-98, 1997b.
- FIELD, R.A. Effect of castration on meat quality and quantity. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.32, n.5, p.845-849, 1971.
- GRIFFIN, C.L.; STIFFER, D.M.; SMITH, G.C.; SAVELL, J.W. Palatability characteristics of loin steaks from Charolais crossbreed bulls and steers. Meat.Sci., Essex, Eng. v.15, p.235-246, 1985.

- HEDRICK, H.B.; THOMPSON, G.B.; KRAUSE, G.F. Comparision of feedlot performance and carcass characteristics of half-sib bulls and steers. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.29, p.687-691, 1969.
- HERTZMAN, C. Biophysical quality aspects of high pH-meat. In: PROCEEDINGS OF AN AUSTRALIAN WORKSHOP. Australian Meat and Livestock Research and Development Corp., Sydney South. p.26-31, 1988.
- HORWITZ, W. Official methods of analysis of the Association of Official Analitical Chemists, Washington D.C: 13^a ed., 1980.
- HUFFMAN, D.L.; PALMER, A.Z.; CARPENTER, J.W. Effect of breeding, level of feeding and antemortem injection of papain on the tenderness of ealing calves. J.Anim.Sci., Champaing, IL v.26, p.209-293, 1967.
- JEREMIAH, L.E.; TONG, A.K.W.; GIBSON, L.L. The usefulness of muscle color and pH for segregating beef carcasses into tenderness groups. Meat Sci., Essex, Eng. v30, p.97-114, 1991.
- JOHNSON, D.D.; LUNT, D.K.; SAVELL, J.W.; SMITH, G.C. Factors Affecting Carcass Characteristics and Palatability of Young Bulls. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.66, p.2568-2577, 1988.
- JUDGE, M.D.; ABERLE, E.D.; FORREST, J.C.; MERKEL, R.A. Principles of meat Science. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company, 1988. p.101.
- JUNQUEIRA, J.O. Qualidade das carcaças de bovinos jovens, machos e fêmeas, cruzados Marchigiana vs. Nelore, terminados em confinamento Pirassununga, 1996. 55p. Tese (Mestre em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

- KNAPP, R.H.; TERRY.C.A.; SAVELL, J.W.; CROSS, H.R.; MIES, W.L.; EDWARDS, J.W. Characterization of Cattle Types to Meet Specific Beef Targets, J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.67, p.2294-2308, 1989.
- KOCH, R.M.; DIKEMAN, M.E.; CROUSE, J.D. Characterization of Biological Types of Cattle (CycleIII). III. Carcass Composition, Quality and Palatability, J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.54, p.35, 1982.
- LOXTON, I.D. The influence of animal nutrition on the quality of meat from *Bos indicus* cross-breed steers in Northern australis. In: THE AUSTRALIAN MEAT INDUSTRY RESEARCH CONFERENCE. Anais. CSIRO, Australália, p.1-13, 1993.
- MOURA, A.C. Efeito da injeção pós-morte de cloreto de cálcio e tempo de maturação, no amaciamento e perdas por cozimento do músculo Longissimus dorsi de animais Bos indicus e Bos taurus selecionados para ganho de peso. Piracicaba, 1997 78 p. Tese (Mestre em Agronomia - Área de concentração: Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior "Luiz de Queiroz" da Universidade Estadual de São Paulo.
- NORMAN, G.A. Effect of breed and nutrition on the productive traits of beef cattle in south-east Brazil: Part 3-Meat quality. Meat Sci., Essex, Eng. v.6, p.79-96, 1982.
- OLIVEIRA, A.; FELÍCIO, P.E. de; MANZANO, A. Efeito do peso de abate nas características e nos rendimentos, das carcaças de novilhos Nelore e cruzados Canchim-Nelore. Ciên. Technol. Aliment., Campinas, SP. v.16, n.2, p.130-136, 1996.
- ORMENESE, F.M. Efeito do processo Tender Tainer de maturação sob pressão na maciez da carne bovina. Campinas, SP. 1995. 93p. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos).

Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas.

- PUOLLANE, E. Reducing the incidence of dark-cutting beef in Finland-a systematic approach. In: PROCEEDINGS OF AN AUSTRALIAN WORKSHOP. Australian Meat and Livestock Research and Development Corp., Sydney South. p 32-7, 1988.
- PURCHAS, R.W. An assesment of the role or pH differences in determining the relative tenderness of meat from bulls and steers. Meat. Sci., Essex, Eng. v.27, p.129-140, 1990.
- RAMSEY, C.B.; COLE, J.W.; MEYER, B.H. Effects of type and breed of british, zebu and dairy cattle on production, palatability and composition. II Palatability differences and cooking losses as determinded by laboratory and family panels. J.Anim.Sci., Champaing, IL. v.22,p.1001-1009, 1963.
- RIISPOA Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitaria dos produtos de Origem Animal. Brasilia-DF, 1980. 166p.
- SANZ, M.C.; VERDE, M.T.; SÁEZ, T.; SAÑUDO, C. Effect of Breed on the Muscle Glycogen Content and Dark Cuttinf Incidence in Stressed Young Bulls. Meat Sci., Essex, Eng. v.43, p.37-42, 1996.
- SAVELL, J.W.; CROSS, H.R.; SMITH, G.C. Porcentage ether extractable fat and moisture content of beff Longissimus muscle as related to USDA marbling score. J.of Food Sci., Chicago, IL. v.51, n.3, p 838-841, 1986.
- SAS Institute Inc., SAS /STAT®User's Guide, Version 6,0 4 ed., Cary, NC: SAS Institute Inc., v.2, 1989. 846 p.
- SHACKELFORD, S.D.; KOOHMARIE, M.; CUNDIFF, L.V. GREGORY, R.E.; ROHRER, G.A.; SAVELL, J.W. Heritabilities and phenotypic and genetic correlations for bovine postrigor calpastatin activity,

intramuscular fat content, Warner-Bratzler shear force, retail product yield, and growth rate. J.Anim.Sci., Champaign, IL. v.72, p.857-863, 1994.

STATSOFT. Statisoft Inc., Statistica for Windows, Version.5.0. Tulsa, Ok, USA, 1995.

TARRANT, P.V.; SHERINGTON, J. An Investigation of Ultimate pH in the Muscles of Commercial Beef Carcasses, Meat Sci., Essex, Eng. v.4 p.287-292, 1980.

ANEXO 1

Resumo da Portaria Ministerial N 612 de 05/10/89

RESUMO DAS NORMAS DE TIPIFICAÇÃO				
TIPO	SEXO-MATURIDADE	CONFORMAÇÃO	ACABAMENTO	PESO
B	Jovem-M(d) C.F. (até4)	C.Sc.Re	2.3.4	M. 210 Kkg
				C. 210 kg
				F. 180 kg
R	Intermediário C.F. (4 a 6)	C.Sc.Re.S	2.3.4	C. 220 kg e F.180kg
A	Jovem M (d) e Intermediário	C.Sc.Re.S	1.5	M. 210 kg C.210 kg
	C.F. (4-6)			e F. 180 kg
S	Adultos C.F. (8)	C.Sc.Re.S	1.2.3.4.5	C.225 kg e F.180 kg
I	Adultos que não atenderam o peso mínimo, Touros, Tourunos e Carreiro M.C.F.	C.Sc.Re.S	1.2.3.4.5	
L	Carcaças Côncavas	Co.	1.2.3.4.5	

SEXO	
JF	JOVEM FÊMEA
JC	JOVEM MACHO CASTRADO
JM	JOVEM MACHO INTEIRO
T	TOURO

MATURIDADE		
	DL	DENTE DE LEITE
J	2	DOIS DENTES
	4	QUATRO DENTES
	6	SEIS DENTES
	8	OITO DENTES

CONFORMAÇÃO	
C	CONVEXO
SC	SUB-CONVEXO
RE	RETILINEO
S	SUB-CÔNCAVO
CO	CÔNCAVO

ACABAMENTO	
1	Ausência total de gordura de cobertura
2	1 a 3 mm de gordura de cobertura
3	3 a 6 mm de gordura de cobertura
4	6 a 10 mm de gordura de cobertura
5	Acima de 10 mm de gordura de cobertura

ANEXO 2

Regressões lineares das características de qualidade em função da idade de touros jovens da raça Nelore, fase 1 (de 690 a 734 dias)

Parâmetro avaliado	Intercepto (a) da regressão			Coeficiente angular (b) da regressão			R ²
	a	EP	p	b	EP	p	
Cor							
L*	70,3511	37,36	0,0864	-0,0498	0,05	0,3604	0,07
a*	33,8108	24,82	0,2004	-0,0218	0,03	0,5436	0,03
b*	-8,4055	16,59	0,6224	0,0206	0,02	0,3927	0,07
Composição Química							
pH	4,5645	2,01	0,0444	0,0014	0,00	0,6246	0,02
Conteúdo de umidade, %	63,7380	10,96	0,0001	0,0167	0,01	0,2998	0,10
Conteúdo de lipídios, %	2,2938	10,41	0,8296	-0,0007	0,01	0,9611	0,00
Perdas por evaporação, %	29,2578	64,77	0,6603	-0,0108	0,09	0,9066	0,01
Perdas por gotejamento, %	34,8560	27,37	0,2291	-0,0418	0,04	0,2074	0,10
Perda Total, %	64,1141	1,09	0,2990	-0,0527	0,06	0,5345	0,10
Força de cisalhamento, Kgf	19,4113	19,88	0,3498	0,0180	0,03	0,5302	0,04

R² = coeficiente de determinação.

Regressões lineares das características de qualidade em função da idade de touros jovens da raça Nelore, fase 2 (de 735 a 780 dias)

Parâmetro avaliado	Intercepto (a) da regressão			Coeficiente angular (b) da regressão			R ²
	a	EP	p	b	EP	p	
Cor							
L*	30,6417	20,91	0,1515	0,0056	0,03	0,8390	0,00
a*	27,3046	25,95	0,2998	-0,0122	0,03	0,7229	0,00
b*	12,5724	12,99	0,3398	0,0086	0,02	0,6191	0,00
Composição Química							
pH	5,8651	0,57	0,0000	-0,0039	0,00	0,6069	0,00
Conteúdo de umidade, %	79,9445	6,99	0,0000	-0,0056	0,00	0,5450	0,01
Conteúdo de lipídios, %	2,3222	4,28	0,5908	-0,0008	0,00	0,8825	0,00
Perdas por evaporação, %	6,6403	40,79	0,8715	0,0206	0,05	0,7021	0,00
Perdas por gotejamento, %	18,1474	14,25	0,2111	-0,0175	0,02	0,3569	0,02
Perda Total, %	24,7877	36,14	0,4972	0,0032	0,05	0,9468	0,00
Força de cisalhamento, Kg	-4,8019	9,23	0,6061	0,0152	0,01	0,2184	0,04

R² = coeficiente de determinação