

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

**EFEITO DO PESO DE ABATE NOS
RENDIMENTOS, CARACTERÍSTICAS
DE CARCAÇA E QUALIDADE DA
CARNE DE NOVILHOS NELORE E
MESTIÇOS CANCHIM-NELORE.**

Afonso de Liguori Oliveira
Médico Veterinário

04/92

ORIENTADOR: *PROF. Dr. Pedro Eduardo de Felício*

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia
de Alimentos da Universidade Estadual
de Campinas, para a obtenção do título de
Mestre em Tecnologia de Alimentos.

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

Parar

*Este exemplar corresponde a redação final da tese
defendida por Afonso de Liguori Oliveira e Apro-
vada pela Comissão julgadora em 12.02.93.
F. E. de Felício*

**EFETO DO PESO DE ABATE NOS RENDIMENTOS, CARACTERÍSTICAS DE
CARÇA E QUALIDADE DA CARNE DE NOVILHOS NELORE E MESTIÇOS
CANCHIM-NELORE.**

Afonso de Liguori Oliveira
Médico Veterinário

ORIENTADOR: PROF. Dr. Pedro Eduardo de Felício

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia
de Alimentos da Universidade Estadual
de Campinas, para a obtenção do título de
Mestre em Tecnologia de Alimentos.

CAMPINAS
1993

BANCA EXAMINADORA

P. E. de Felício

Prof. Dr. Pedro Eduardo de Felício

(Orientador)

Celso Boin

Prof. Dr. Celso Boin

(Membro)

Nelson J. Beraquet

Prof. Dr. Nelson Jose Beraquet

(Membro)

Suplente

Prof. Dr. Olavo Rusig

(Membro)

Campinas, 12 de fevereiro de 1993

Aos meus pais

Waldemar e Maria

Aos meus irmãos

Waldemar e Christiano

A Roseane,

esposa e companheira de todas as horas.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Pedro Eduardo de Felício, pela orientação, pela dedicação e pelos anos de convivência, onde soube transmitir sua experiência de vida, em todas as etapas deste trabalho;

Ao Sr. Alcides Canello, proprietário da Fazenda São Joaquim, no município de Analândia, que soube compreender e apoiar um jovem pesquisador, cedendo todos os animais nelore utilizados neste trabalho;

Ao Dr. Airtton Manzano, da UEPAE de São Carlos (EMBRAPA), pelos conselhos, pelo empenho e apoio nos momentos mais críticos, permitindo assim que este trabalho fosse realizado;

A UEPAE de São Carlos (EMBRAPA), através do Dr. Maurício de Mello Alencar, por ceder as instalações, fornecer a alimentação e os animais mestiços canchim-nelore utilizados neste trabalho;

Ao Frigorífico Irmãos ORANGE e ao médico veterinário Sérgio F. Figueiredo, responsável pelo SIF 941, pela permissão de realizar o abate e as avaliações dos animais envolvidos no presente trabalho;

Ao Prof. Ricardo de Albuquerque, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, pela amizade e auxílio na colheita de dados;

Aos professores, colegas e funcionários do Departamento de Tecnologia de Alimentos, da Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP, particularmente Marcos Ferreira, Denise Marcli Bedin, Ana Lourdes por toda a ajuda prestada durante a fase experimental deste trabalho;

A CAPES, pela bolsa PICD concedida;

A Associação Brasileira de Industrias de Alimentação (ABIA),
pelas copias xerograficas;

A todas as pessoas que direta ou indiretamente colaboraram
para a realização desta tese;

muito obrigado.

ÍNDICE

Índice de quadros.....	i
Índice de figuras.....	iv
Resumo.....	viii
Summary.....	x
1. Introdução.....	1
2. Objetivos.....	6
3. Revisão de literatura.....	7
3.1 Composição corporal	7
3.2 Composição de carcaça.....	9
3.3 Qualidade da carne.....	16
3.4 Composição química da carne.....	24
4. Material e métodos.....	27
4.1 Material.....	27
4.2 Métodos.....	27
4.2.1 Abate.....	28
4.2.2 Desossa.....	29
4.2.3 Amostragem.....	30
4.2.4 Determinações químicas.....	31
4.2.5 Determinações físicas.....	31
4.2.6 Análises estatísticas.....	33
5. Resultados e discussão.....	35
5.1 Composição corporal.....	35
5.1.1 Resultados ajustados.....	35
5.1.2 Efeito do peso de abate.....	40
5.2 Características de carcaça.....	53
5.2.1 Resultados ajustados.....	53
5.2.2 Efeito do peso de carcaça.....	57

5.3 Rendimentos de carcaça.....	64
5.3.1 Resultados ajustados.....	64
5.3.2 Efeito do peso de carcaça.....	65
5.4 Rendimentos em cortes primários.....	70
5.4.1 Resultados ajustados	70
5.4.2 Efeito do peso de carcaça.....	71
5.5 Rendimentos em cortes secundários.....	78
5.5.1 Resultados ajustados.....	78
5.6 Rendimentos em carne, retalhos, gordura, tendões e ossos.	81
5.6.1 Resultados ajustados para carne, retalhos, gordura, tendões e ossos.....	81
5.6.2 Efeito do peso de carcaça	87
5.7 Características qualitativas da carne.....	96
5.7.1 Composição centesimal.....	96
5.7.2 Efeito do peso de carcaça.....	97
5.8 Perdas de peso.....	98
5.8.1 Efeito do peso de carcaça.....	103
5.9 Declínio do pH e da temperatura.....	104
5.9.1 Efeito do peso de carcaça.....	105
5.10 Textura objetiva.....	106
5.10.1 Efeito do peso de carcaça.....	110
6. Conclusões.....	111
7. Referências bibliográficas.....	114
8. Apêndice.....	124
8.1 Desmanche e cortes primários da meia carcaça.....	124
8.2 Equações de regressão.....	130

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 - Esquema da análise de covariância para comparação de dados ajustados referentes a composição corporal, características e rendimento de e de carcaça.....	33
QUADRO 2 - Esquema de análise de variância para perda de peso e textura objetiva das amostras frescas e maturada.....	34
QUADRO 3 - Médias e desvios padrão de composição corporal dos novilhos nelore e canchim-nelore.....	35
QUADRO 4 - Médias e porcentagens dos resultados de composição corporal ajustados por covariância.....	36
QUADRO 5 - Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares, obtidos para ajuste da composição corporal.....	40
QUADRO 6 - Médias e desvios padrão de características de carcaça.....	53
QUADRO 7 - Médias dos resultados das características de carcaça ajustados por covariância.....	54
QUADRO 8 - Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste do peso de carcaça fria e os itens das características de carcaça.....	57
QUADRO 9 - Médias dos pesos de traseiro especial, dianteiro e ponta de agulha, ajustados por covariância em função do peso de carcaça fria	64
QUADRO 10 - Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste dos itens do rendimento de carcaça em função do peso de carcaça fria.....	65
QUADRO 11 - Médias dos rendimentos em cortes primários ajustados, por covariância em função do peso de carcaça fria	70
QUADRO 12 - Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão, dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste dos cortes primários e peso de carcaça fria	71
QUADRO 13 - Médias dos resultados ajustados por covariância dos cortes secundários do traseiro especial em função do peso de carcaça fria.....	78
QUADRO 14- Médias dos rendimentos dos cortes secundários do dianteiro, ajustados por covariância em função do peso de carcaça fria.....	80
QUADRO 15- Médias dos rendimentos em carne, retalho, gordura e osso do traseiro especial, ajustados por covariância em função do peso de carcaça fria	81

QUADRO 16- Médias dos rendimentos em carne, retalho, gordura e osso, do dianteiro (acém e paleta completa), ajustados por covariância em função do peso de carcaça fria	83
QUADRO 17. Médias dos rendimentos da desossa da ponta de agulha, ajustados por covariância em função do peso de carcaça fria.....	84
QUADRO 18- Médias dos rendimentos em total de carne, retalho, gordura, tendões e osso, ajustados por covariância em função do peso de carcaça fria	85
QUADRO 19 - Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste dos rendimentos de carcaça e peso de carcaça fria	88
QUADRO 20 - Médias e desvios padrão da composição centesimal dos músculos <i>Longissimus dorsi</i> (contrafilé) e <i>Semimembranosus</i> (coxão mole).....	96
QUADRO 21 - Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste do peso de carcaça fria e os itens da composição centesimal.....	98
QUADRO 22 - Médias e desvios padrão das porcentagens de perda de peso durante o cozimento de amostras frescas de contrafilé (<i>Longissimus dorsi</i>) e coxão mole (<i>Semimembranosus</i>).....	99
QUADRO 23 - Médias e desvios padrão das porcentagens de perda de peso de amostras de contrafilé (<i>Longissimus dorsi</i>) e coxão mole (<i>Semimembranosus</i>) durante a maturação a vácuo por 14 dias a 2º C.....	100
QUADRO 24 - Médias e desvios padrão das porcentagens de perda de peso durante o cozimento de amostras de contrafilé (<i>Longissimus dorsi</i>) e coxão mole (<i>Semimembranosus</i>) maturadas a vácuo por 14 dias a 2º C.....	101
QUADRO 25 - Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste dos valores de perda de peso (das amostras frescas no cozimento e das maturadas durante a maturação e cozimento) em função do peso de carcaça fria	103
QUADRO 26- Médias e desvios padrão do declínio de pH e temperatura do contra-filé (<i>Longissimus dorsi</i>) no período "post-mortem".....	104
QUADRO 27 - Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste do pH e temperatura, em função do peso de carcaça fria.....	105

QUADRO 28 - Médias e desvios padrão da força de cisalhamento das amostras de contrafilé (<i>Longissimus dorsi</i>) e coxão mole (<i>Semimembranosus</i>), frescos e maturados	106
QUADRO 29 - Correlações, coeficientes de determinação e significancia estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste dos valores de textura em função do peso de carcaça fria.....	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Variação do peso de carcaça quente (Kg) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	42
Figura 2 - Variação do rendimento de carcaça quente (%) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	42
Figura 3 - Variação do peso de cabeça (Kg) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	43
Figura 4 - Variação da porcentagem de cabeça ajustada em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	43
Figura 5 - Variação do peso de couro (Kg) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	45
Figura 6 - Variação da porcentagem de couro ajustada em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	45
Figura 7 - Variação do peso de patas (Kg) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	46
Figura 8 - Variação da porcentagem de patas ajustada em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	46
Figura 9 - Variação do peso de fígado (Kg) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	47
Figura 10 - Variação da porcentagem de fígado ajustada em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	47
Figura 11 - Variação do peso de pulmões(Kg) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	49
Figura 12 - Variação da porcentagem de pulmões ajustada em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	49
Figura 13- Variação do peso de gordura ingunal (Kg) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	51
Figura 14 - Variação da porcentagem de gordura inguinal ajustada em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	51
Figura 15 - Variação do peso de gordura perirenal e pélvica (Kg) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	52
Figura 16 - Variação da porcentagem de gordura perirenal e pélvica ajustada em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.....	52
Figura 17 - Variação da gordura de cobertura ajustada em função do peso de carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	59

Figura 18 - Variação da conformação ajustada em função do peso de carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	59
Figura 19 - Variação da área de olho de lombo (cm ²) ajustada em função do peso de carcaça fria, para animais nelore..... e canchim-nelore.	60
Figura 20 - Variação do índice área de olho de lombo / 100 Kg de carcaça ajustado em função do peso de carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	61
Figura 21 - Variação da espessura de gordura ajustada em função do peso de carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	62
Figura 22 - Variação do comprimento de carcaça ajustado em função do peso de carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	63
Figura 23 - Variação do Índice peso / comprimento de carcaça ajustado em função do peso de carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	63
Figura 24 - Variação do peso de traseiro especial ajustado em função do peso de carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	67
Figura 25 - Variação da porcentagem de traseiro especial ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	67
Figura 26 - Variação do peso ajustado de ponta de agulha ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	68
Figura 27 - Variação da porcentagem de ponta de agulha ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	68
Figura 28 - Variação do peso ajustado de dianteiro ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	69
Figura 29 - Variação da porcentagem de dianteiro ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	70
Figura 30 - Variação do peso do coxão completo ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	72
Figura 31 - Variação da porcentagem do coxão completo ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	73

Figura 32 - Variação do peso de alcatra completa ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	74
Figura 33 - Variação da porcentagem de alcatra completa ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	74
Figura 34 - Variação do peso de acem completo ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	76
Figura 35 - Variação da porcentagem de acem completo ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	76
Figura 36 - Variação do peso de paleta completa ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	77
Figura 37 - Variação da porcentagem de paleta completa ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	77
Figura 38 - Variação do peso de cortes carneos ajustados em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	89
Figura 39 - Variação da porcentagem de cortes carneos ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	89
Figura 40 - Variação do peso de retalhos magros ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	91
Figura 41 - Variação da porcentagem de retalhos magros ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	91
Figura 42 - Variação do peso total de carne ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	92
Figura 43 - Variação da porcentagem total de carne ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	92
Figura 44 - Variação do peso de aparas de gordura ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	94
Figura 45 - Variação da porcentagem de aparas de gordura ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	94

Figura 46 - Variação do peso de ossos ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.,.....	95
Figura 47 - Variação da porcentagem de ossos ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.....	95

RESUMO

"Efeito do peso de abate sobre os rendimentos, características de carcaça e qualidade da carne de novilhos nelore e canchim-nelore."

Foram utilizados 40 novilhos, sendo 20 Nelore e 20 mestiços canchim-nelore para avaliar o efeito do peso de abate e comparar os dois grupos, quanto à composição corporal, composição de carcaça e qualidade da carne. No início do confinamento, os animais estavam com peso médio de 300 kg e idade entre 24 e 30 meses. O abate foi do tipo seriado, no início e aos 60, 90 e 120 dias de alimentação intensiva, em lotes de 10 novilhos, sendo cinco de cada grupo genético.

As médias ajustadas por covariância da composição corporal, características e rendimentos de carcaça de ambos os grupos foram comparados e o efeito do peso de abate foi analisado ajustando-se os dados através de regressão linear simples para peso vivo entre 330 e 510 Kg, com intervalos de 30 Kg e para peso de carcaça fria entre 180 e 270 Kg, com intervalos de 15 Kg, comparando-se então os coeficientes lineares e angulares das retas. Os pesos dos subprodutos do abate foram anotados e os dados de temperatura e pH foram coletados na 3^a, 10^a e 24^a hora post-mortem. Após o resfriamento, foram avaliadas as características quantitativas das carcaças. As características qualitativas da carne foram avaliadas antes e após a maturação.

Não houve diferença ($P>0,05$) entre os grupos nos itens da composição corporal, exceto para fígado e pulmões. Os nelore apresentaram maior ($P<0,01$) peso de fígado e menor ($P<0,05$) peso de pulmão do que os mestiços.

Nas características de carcaça, os mestiços apresentaram maiores ($P<0,01$) área de olho de lombo (AOL), AOL/100kg de peso de carcaça fria e comprimento de carcaça e menores ($P<0,05$) espessura de gordura e índice peso/comprimento que os nelore.

Na avaliação dos rendimentos de carcaça os animais canchim-nelore apresentaram diferenças no peso de traseiro especial, com maiores ($P<0,05$) valores que os nelore, sem entretanto, observarem-se diferenças significativas para dianteiro, ponta de agulha e nos cortes primários com osso. Dentre os cortes secundários desossados e aparados, o filé e coxão mole ($P<0,05$) e o patinho, músculo de dentro e de fora, alcatra e contrafilé ($P<0,01$) foram mais pesados para os canchim-nelore e as aparas de gordura da alcatra e o cupim ($P<0,01$) para os nelore.

Nos rendimentos do traseiro especial os animais canchim-nelore apresentaram diferenças significativas, com maiores valores ($P<0,01$) para total de cortes cárneos e menores ($P<0,05$) para aparas de gordura e tendões quando comparados aos nelore. Para os rendimentos de dianteiro e ponta de agulha os grupos genéticos não apresentaram diferenças significativas.

O aumento do peso de abate, promoveu um aumento ($P<0,05$) mais intenso do peso de pulmão para os animais canchim-nelore. Nos outros itens da composição corporal o aumento do peso de abate, promoveu um aumento ($P>0,05$) do rendimento de carcaça, peso de cabeça, couro, patas, fígado, gordura inguinal e de gordura perirenal e pélvica para ambos os grupos.

Para as características de carcaça, embora sem diferença significativa, observou-se que o aumento do peso de carcaça fria promoveu aumento dos valores de gordura de cobertura, conformação, AOL, espessura de gordura, comprimento de carcaça, índice peso/comprimento e redução dos valores de AOL/100 Kg de peso de carcaça fria.

Para os rendimentos de carcaça, o efeito do aumento do peso de carcaça fria promoveu um aumento ($P<0,05$) mais intenso do peso da paleta completa, do total de cortes cárneos e do carne total da carcaça (cortes cárneos mais retalhos magros) para os animais canchim-nelore e do total de aparas de gordura da carcaça para os animais nelore. Embora sem diferença significativa o aumento do peso de carcaça fria reduziu as porcentagens de traseiro especial, dianteiro, coxão completo e de total de ossos na carcaça, e aumentou as porcentagens de ponta de agulha, acém completo e retalhos magros da carcaça para ambos os grupos.

Nas determinação da composição centesimal dos músculos *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*, os nelore apresentaram maior teor de gordura e menor de umidade ($P<0,05$) do que os mestiços.

A maturação por 14 dias a 2 °C apresentou um efeito positivo na textura objetiva da carne, reduzindo, em média, a força de cisalhamento em 17% no músculo *Longissimus dorsi* ($P<0,05$) e 7% no *Semimembranosus* ($P>0,05$), em ambos os grupos genéticos, que não diferiram entre si nessa característica.

SUMMARY

"Effect of live weight on yields, carcass traits and meat quality of nelore and canchim-nelore steers"

Forty steers, 20 Nelore and 20 crossbreds canchim-nelore were studied to determine the effects of slaughter weight and to compare body composition, yields and quality traits of the two breed groups. The steers weighed about 300 Kg and were 24-30 months at the beginning of the study. Serial slaughtering technique was used, starting at 0 and then at 60, 90 and 120 days of intensive feeding, using 10 steers, 5 of each genetic group. Body composition, yields and carcass traits data were compared, after being adjusted at the same weights by covariance analysis. The slaughter weight effect was analysed adjusting the data by linear regression for live weight varying from 330 to 510 Kg, with intervals of 30kg live weight, or for chilled carcass weight from 180 to 270 Kg, with 15kg intervals, comparing the slope and the intercept coefficients. The slaughter by-products weights, and temperatures and pH data at 3rd, 10th and 24th hours postmortem were recorded. Carcass measurements and composition data were collected after chilling. Meat quality was evaluated before and after aging.

No difference ($P>0.05$) between breed groups were noticed for body composition traits, except for liver and lungs. Nelore steers had higher ($P<0.01$) liver and lower ($P<0.05$) lung weights than crossbreds. The crossbreds had higher ($P<0.01$) loin eye area (LEA), LEA/100 Kg and carcass length, and lower ($P<0.05$) fat thickness and ratio of carcass weight/carcass length than nelore steers. Differences ($P<0.05$) were found for yield of special hindquarter for crossbreds and differences were not significant to forequarter, flank+plate and for bone-in primal cuts. However, the boneless trimmed tenderloin and inside (top) round were heavier ($P<0.05$) for crossbreds, also knuckle, hindshank, heel of round, rump and striploin, were heavier ($P<0.01$) for the canchim-nelore steers, and fat trimmings of primal cut "alcatra completa" and hump ($P<0.01$) for nelore. Differences were found with heavier ($P<0.01$) boneless trimmed meat of special hindquarter for crossbreds and fat trimmings and connective tissue ($P<0.05$) for nelore steers. For yield of forequarter and flank+plate differences were not significant.

Increasing the slaughter weight, markedly increased ($P < 0.05$) lungs weight for canchim-nelore crossbreds. For dressing percent, head, hide, feet, liver and kidney knob and channel fat the increase slaughter weight had same effect ($P > 0.05$) for both breed groups. Slaughter weight also increased ($P > 0.05$) fatness, conformation, LEA, fat thickness, carcass length, ratio carcass weight/carcass length and decreased LEA/100 Kg of chilled carcass weight.

For carcass yields, the increase of chilled carcass weight increased ($P < 0.05$) markedly the primal cut "paleta completa" weight, edible portion for canchim-nelore steers and total fat trimmings for nelore steers. The percentage of hindquarter, forequarter, and primal cut "coxa completa" and total bones decreased ($P > 0.05$) and the flank + plate, primal cut "acém completo" and total lean trimmings increased ($P > 0.05$) for both breed groups.

Proximate analysis of *Longissimus dorsi* and *Semimembranosus* muscles showed ($P < 0.05$) higher fat and lower moisture contents for nelore steers compared to the crossbreds .

The 14-day aging at 2 °C had a positive effect on the objective texture of meat, reducing the shear force by 17% in the *Longissimus dorsi* ($P < 0.05$) and 7% in the *Semimembranosus* ($P > 0.05$) for both breed groups, which did not differ in this trait between groups.

1. INTRODUÇÃO

No ano de 1990, a produção mundial de carnes foi em torno de 175 milhões de toneladas. Desse total, a carne bovina, representou 51 milhões de toneladas, sendo que o Brasil, contribuiu com 2,9 milhões de toneladas, ou seja, 5,6 % do total (FAO, 1990).

Embora ocupe o 2º lugar quanto aos efetivos de seus rebanhos, o Brasil não se sobressai como produtor de carne bovina em virtude da baixa taxa de desfrute. Assim, durante o ano de 1989, o país abateu 13,5 milhões de cabeças, de um rebanho de 136,8 milhões, o que representa um desfrute de 9,8 %, enquanto que nos Estados Unidos a taxa de desfrute foi de 36,7 % (FAO, 1990).

A partir desses dados, fica evidente que o país necessita de modificações no quadro atual de produção de carne bovina, visando reduzir a idade média de abate de 3 a 4 anos, para 2 a 3 anos, e aumentar o peso médio das carcaças. Além disso, os criadores devem ter por objetivo reduzir os custos e maximizar a produção, usando raças com alto potencial reprodutivo e de crescimento.

Devido aos elevados custos de produção, uma atenção constante deve existir em relação à composição corporal, para se evitar quantidades excessivas de gordura, que estão associadas à gastos desnecessários com ração e forragens. Durante as etapas do abate, esses excessos são retirados, principalmente no setor de toalete ao final da matança ou mesmo na preparação de cortes comerciais, acarretando elevação no custo industrial, tanto pelo dispêndio de mão-de-obra nessas etapas, como pela diminuição do peso da carne comercializável.

Para BERG et alii (1978), a carcaça "ideal" poderia ser descrita como a que apresenta a maior proporção de músculo, uma baixa proporção de ossos e uma quantidade ótima de gordura, que normalmente é definida em função das preferências do mercado consumidor.

No mercado brasileiro de carnes, a preferência dos abatedouros tem sido por carcaças de bovinos machos castrados, cujo peso permita a comercialização de traseiros, sem ponta de agulha, de pelo menos 60 kg. Entretanto, essas carcaças apresentam variabilidade nas características qualitativas e quantitativas determinada por fatores, tais como a alimentação, manejo, maturidade, raça e peso de abate.

Tendo em vista que uma fração considerável de tal variabilidade é uma função da raça e do peso de abate, torna-se necessário quantificar a relação entre o aumento de peso e as modificações da composição corporal e dos rendimentos de carcaça, das diversas raças e cruzamentos.

Na última década, os criadores de gado de corte, utilizando novas técnicas de manejo e alimentação, têm procurado produzir bovinos jovens para o abate, com uma expectativa não só de melhor remuneração pela qualidade, mas principalmente, objetivando um retorno mais rápido dos investimentos e ganhos de produtividade.

Os cruzamentos do *Bos indicus*, de origem indiana, genericamente denominado Zebu, com o *Bos taurus*, de origem européia, têm sido bastante utilizados para a produção de mestiços, procurando conhecer os efeitos da heterose na produção de carne, rendimentos em cortes comerciais, qualidade da carne e conformação de carcaça.

No Brasil, o desenvolvimento da pecuária de corte tem sido feito através de seleção das raças zebuínas, onde predominam os animais nelore, tendo também caminhado no sentido da formação de novas raças ou de cruzamentos que visam aliar alta produtividade de carne à rusticidade dos animais. Os bimestiços 5/8 charolês-3/8 zebu foram reconhecidos pelo Ministério da Agricultura em 1972, como sendo gado tipo Canchim e em 1983 como raça Canchim.

Esses animais vêm sendo estudados por diversos autores em comparação com outros grupos genéticos, com o objetivo de avaliar sua rusticidade, eficiência produtiva e reprodutiva.

Para se conhecer a produtividade de bovinos, nos estudos de composição de carcaça são normalmente usados pontos finais de comparação ("end points"), tais como duração do período de alimentação, idade constante, peso pré-determinado, gordura de cobertura pré-determinada para o momento de abate (McALLISTER et alii, 1976; BARBER et alii (1981b); HUFFMAN et alii, 1990; JOHNSON et alii, 1990).

Esse método, entretanto, não é adequado para se estudar as modificações e os padrões de crescimento dos tecidos corporais, pois os animais são abatidos ao atingirem determinados índices (BERG et alii, 1978). BUTTERFIELD & BERG (1966) já citavam em seus estudos que, com o avanço da idade, ocorre um aumento de peso que é acompanhado por modificações nas proporções relativas dos tecidos da carcaça.

Se essas modificações forem conhecidas, ou puderem ser previstas, os bovinos de corte poderão ser abatidos num determinado momento, quando a composição da carcaça for a mais desejada.

Uma alternativa para se obter essas informações é a utilização do abate seriado. Esse método quantifica as variações na proporção dos tecidos das carcaças em função do aumento do peso corporal, permitindo avaliar o padrão de crescimento de diferentes tecidos e através de análises de regressão ou covariância, criar a possibilidade de se definir diferentes momentos para uma comparação de grupos genéticos, ou de tratamentos em relação à composição de carcaça (BERG et alii, 1978).

Desse modo pode-se analisar as modificações que ocorrem na carcaça de animais de uma determinada raça ou linhagem, em função do peso, independentemente da idade e do sistema de alimentação, obtendo-se uma estimativa de rendimento dos diferentes tecidos que compõem a carcaça, através de ajustes dos diferentes pesos a um ou mais determinados pontos de interesse.

Embora o objetivo primordial da pecuária de corte, pelas características sócio-econômicas do país, seja incrementar a produção de carne em quantidade, o fator qualidade deve ser considerado, pois a maciez é um importante atributo quando se avalia a qualidade organoléptica da carne, sendo uma das principais características avaliadas na carne bovina em todos os níveis do mercado.

A raça influi de maneira decisiva nas características sensoriais da carne, que apresenta índices decrescentes de maciez na medida em que o *Bos indicus* tem maior participação no genótipo do bovino de corte (KOCH et alii, 1982; NORMAN, 1982; McKEITH et alii, 1985b; CROUSE et alii, 1989; HUFFMAN et alii, 1990).

O efeito da idade de abate tem sido estudado, procurando relacionar a maciez da carne, com as modificações que ocorrem progressivamente nos teores de gordura entremeada no músculo ("marbling") e na solubilidade do colágeno, porém, os resultados encontrados não demonstram que exista uma relação direta entre o aumento da idade e a maciez da carne.

Estudos mais recentes, apontam para fatores como peso de carcaça, grau de acabamento, condições de resfriamento, métodos de cozimento e avaliação, como mais importantes para o resultado final da maciez da carne (FELICIO et alii, 1981; NORMAN, 1982; MARSH et alii, 1987 e CROUSE et alii, 1991).

Atualmente, os criadores procuram entregar para o abate bovinos mais jovens, porém esses animais podem apresentar-se desprovidos de gordura subcutânea o que, segundo KOOHMARAIÉ et alii (1988), terá efeitos negativos na qualidade da carne, principalmente no que se refere à maciez. Uma das causas dessa alteração na maciez é o fenômeno do "cold shortening", ou encurtamento pelo frio. Essa alteração ocorre quando o frio atua na carne antes de se estabelecer o rigor mortis, promovendo um encurtamento dos sarcômeros e conseqüentemente o endurecimento da carne.

Após o abate, a textura da carne pode ser modificada através da maturação a vácuo. Esse processo consiste em manter a carne por um determinado tempo, dentro de embalagens plásticas impermeáveis, sob temperatura de refrigeração (0° C a 2° C).

A maturação a vácuo foi estudada por diversos autores, que concluíram que o processo promove uma melhora na maciez da carne, fato que é de grande utilidade, principalmente em relação à carne de zebuínos e seus mestiços, que tendem a apresentar uma carne mais dura (WHEELER et alii, 1990; SHACKELFORD et alii, 1991).

São escassos os artigos encontrados na literatura nacional, a respeito da composição corporal, das características de carcaça e da carne de novilhos nelore e mestiços canchim-nelore. Também raros, senão inexistentes, são os trabalhos sobre a influência do peso de abate na composição corporal, de carcaça e da carne, além dos efeitos da maturação na qualidade da carne, nesses grupos genéticos.

2. OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho foram:

- 1) comparar dois grupos genéticos, nelore e canchim-nelore, no que se refere à composição corporal e às características quantitativas das carcaças e qualitativas da carne;
- 2) avaliar a influência do peso de abate sobre o peso e o percentual dos componentes corporais e das carcaças, de cada grupo genético, empregando a técnica do abate seriado e ajuste de dados por regressão simples;
- 3) determinar o efeito da maturação a vácuo, sob refrigeração, na maciez da carne dos novilhos nelore e canchim-nelore.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Composição corporal

A avaliação da composição corporal envolve a obtenção de valores confiáveis para o peso corporal do animal vivo, em relação ao qual serão calculadas as proporções do produto - carcaça - e dos subprodutos, couro, patas, vísceras, etc.

BRANT et alii (1968), no Brasil, estudaram a composição corporal de 52 bovinos machos castrados, sendo 12 com idade variando entre 27 e 43 meses e os demais, com idades superiores a 48 meses. As médias referentes à composição corporal dos animais estudados foram as seguintes: peso vivo, 429,92 Kg; rendimento de carcaça, 56,1 %; sangue, 11,76 Kg; couro, 41,44 Kg; fígado, 4,34 Kg; baço, 0,90 Kg; rabo, 1,15 Kg; rins, 0,79 Kg; pulmões, 2,76 Kg.

FELICIO et alii (1976), estudando dois lotes de novilhos nelore, criados em regime de pasto, com peso médio ao abate de 410 e 365 Kg, encontraram as seguintes porcentagens em relação ao peso vivo: cabeça, 3,45 e 3,50 %; patas, 2,08 e 2,19 %, couro, 8,94 e 9,45 % e rendimento de carcaça quente, 58,0 e 57,0 % respectivamente.

FELICIO et alii (1978), compararam 24 tourinhos, com idade média de 26 meses, pertencentes a dois grupos genéticos, 12 da raça Nelore e 12 mestiços suíço-guzerá, terminados em confinamento. A análise estatística não detectou diferença significativa entre os dois grupos, para peso vivo (438,5 e 429,2 Kg) e para porcentagens de cabeça (2,5 e 2,6 %) e de couro (10,5 e 10,4 %), respectivamente. Diferenças significativas foram detectadas nos rendimentos de carcaça quente (52,0 e 49,8 %), patas (1,6 e 1,8 %) e subprodutos (33,4 e 35,4 %) respectivamente, tendo sido incluído neste último item o conteúdo gastrointestinal.

NORMAN & FELÍCIO (1981), ao trabalharem com animais nelore, guzerá, charolês e canchim, procurando evidenciar o efeito da raça e da alimentação na composição corporal, observaram diferenças significativas entre os animais nelore, com peso vivo ajustado de 374,1 Kg, quando comparados aos canchim com peso vivo ajustado de 372,2 Kg, com maiores porcentagens de couro (10,14 e 8,94 %). Para os outros itens da composição corporal os animais não apresentaram diferenças ($P>0,05$), com valores ajustados de 1,89 e 2,00 % para patas, 2,72 e 2,62 % para cabeça, 0,99 e 1,05 % para fígado e 0,31 % para coração, respectivamente, para nelore e canchim.

FELÍCIO et alii (1988a), estudaram 12 novilhos da raça Nelore e 12 novilhos da raça Pitangueiras (bimestiços 3/8 zebu-5/8 Red poll), sendo seis de dois anos e seis de três anos de idade, de cada raça. Encontraram rendimentos de carcaça em relação ao peso de abate de 57,5 e 53,6 % para o nelore e pitangueiras respectivamente. As vísceras brancas, cabeça, patas, fígado e pulmões dos animais da raça Pitangueiras apresentaram maiores pesos que as do nelore, totalizando 34,0 e 32,6 % em relação ao peso vazio, respectivamente.

NOGUEIRA et alii (1989), estudaram os pesos e as medidas de órgãos e vísceras de bovinos nelore e búfalos mediterrâneo e jafarabadi e obtiveram para os nelore com idade média de 24 meses e peso vivo de abate de 489,12 Kg, os seguintes resultados médios: peso de carcaça quente, 56,84 %, fígado, 1,01 %, coração, 0,27 %, pulmões, 0,95 %, baço, 0,25 % e rim, 0,15 %.

TERRY et alii (1990), estudaram a composição corporal 360 bovinos, de diversas raças agrupados em lotes, dos quais dois lotes, de 45 animais cada, eram compostos de machos castrados com participação no genótipo de mais de 50 % e menos de 50 % de *Bos indicus*. As médias referentes à composição corporal desses lotes foram :cabeça, 2,40 e 2,13 %; couro, 8,94 e 9,22 %; fígado, 1,29 e 1,26 %; coração 0,45 e 0,39 %; pulmões 0,85 e 0,92 %; rabo, 0,29 e 0,28 %; rins, 0,22 e 0,21 %, respectivamente para genótipo de mais de 50 % e menos de 50 % de *Bos indicus*.

3.2 Composição de carcaça

O termo carcaça refere-se aos tecidos corporais dos animais de abate compreendidos por músculo, gordura e ossos, cada um deles apresentando um determinado ímpeto de crescimento.

Para estudar as modificações da proporção muscular em relação ao desenvolvimento da carcaça de bovinos (ímpeto de crescimento), BUTTERFIELD (1964) dividiu as carcaças de bovinos, do período do nascimento até a idade de 1440 dias, dissecou os músculos e os classificou em nove grupos musculares padrão, de acordo com as regiões anatômicas. Os resultados encontrados permitiram agrupar os diferentes grupos musculares em quatro tipos, segundo o ímpeto de crescimento: 1) precoce; 2) tardio; 3) muito tardio e 4) médio. Observou também que a porcentagem dos músculos de maior valor comercial, em relação ao total de músculo da carcaça, principalmente aqueles que se localizam ao redor da coluna vertebral, não varia, mantendo-se num valor relativo de 100. Alguns outros grupos, como o dos músculos abdominais, tinham, entretanto, um crescimento relativo superior aos demais, chegando a valores de 135.

BUTTERFIELD & BERG (1966), trabalhando com carcaças de 62 machos castrados, agrupados em cinco faixas etárias, variando do nascimento até 1461 dias, e de 30 fêmeas com idade variando do nascimento até 24 semanas, estudaram o padrão de crescimento relativo de 95 músculos. Os grupos musculares foram então agrupados em seis padrões de crescimento, com base no coeficiente de crescimento calculado através de equações alométricas. No geral, os músculos dissecados foram agrupados em três categorias. Numa primeira estariam aqueles que mostram um crescimento uniforme e contínuo em relação ao total de músculo da carcaça, podendo ser esse crescimento rápido, intermediário ou lento. A segunda categoria seria a dos músculos que têm um crescimento em duas fases distintas e não de forma contínua. Dentro dessa categoria, poderia haver uma mudança no ímpeto de crescimento, num determinado estágio durante o crescimento do animal por volta dos três meses de idade. A terceira categoria incluiu músculos que têm um crescimento variado ou indefinido.

De modo genérico, pode-se dizer que as variações encontradas na composição de carcaça são devidas ao manejo alimentar (confinamento ou criação extensiva), sexo (macho, fêmea ou macho castrado), idade do animal (jovem ou adulto), grupo genético (*Bos taurus* ou *Bos indicus*), assim como interações entre todos esses fatores.

Os cruzamentos entre *Bos taurus*, *Bos indicus* e seus mestiços, têm sido utilizados por varios autores (MCALLISTER et alii, 1976; NORMAN et alii, 1977; NORMAN & FELICIO, 1982; KOCH et alii, 1982; LUCHIARI FILHO & ALLEN, 1987; CROUSE et alii, 1989; HUFFMAN et alii, 1990), procurando estudar o efeito da raça na composição de carcaça.

LUCHIARI FILHO et alii (1981), trabalhando com 36 tourinhos, sendo 12 nelore, 12 chianina-nelore e 12 marchigiana-nelore, terminados em confinamento e abatidos com um peso médio de 450 Kg, relatam um rendimento de carcaça quente de 55,8, 56,4 e 54,7 %,respectivamente, para os nelore e os mestiços chianina e marchigiana, não diferindo significativamente. Entretanto para pesos ajustados de traseiro especial os animais nelore apresentaram menores ($P < 0,05$) valores, com 119,5; 122,0 e 122,6 Kg, respectivamente.

A raça Charolesa e seus mestiços têm demonstrado capacidade de produzir carcaças mais pesadas, quando comparados a animais zebuínos, além de apresentarem uma menor gordura de cobertura, maior área de olho de lombo (AOL) e maior rendimento em carne aproveitável (LUCHIARI FILHO et alii, 1985a,b; MOLETA et alii, 1987 e BRONDANI et alii, 1987).

MCALLISTER et alii (1976); LORENZONI et alii (1984); BARBER et alii (1981a); FELTEN et alii (1988); CROUSE et alii (1989); KEANE et alii (1990) compararam animais puros e animais mestiços da raça Charolesa quanto aos efeitos da alimentação e do grupo genético no ganho de peso vivo e nas características de carcaça, e constataram que a raça Charolesa sempre contribui de maneira positiva nessas características.

PEACOCK et alii (1979) estudaram o efeito da raça e da heterose sobre as características de carcaça de machos castrados Angus, Brahman e Charolês com peso médio de 401 Kg e idade média de 440 dias. Obtiveram pesos de carcaça fria e AOL/100 Kg de 196,4 e 29,8; 207,3 e 27,8; 257,7 Kg e 28,8cm² para cada raça, respectivamente. Para os mestiços brahman x charoles e brahman x angus os valores foram de 257,8 e 26,3 e 245,8 Kg e 26,3 cm². Concluíram que a contribuição da raça Brahman foi levemente positiva para peso de carcaça e negativa para rendimento em carne aproveitável, área de olho de lombo por 100 Kg de carcaça e qualidade da carcaça. Já a contribuição da raça Charolesa foi positiva para peso de carcaça, total de carne aproveitável e negativa para qualidade de carcaça, e a raça Angus foi positiva para qualidade da carcaça, intermediária para carne aproveitável e negativa para peso de carcaça.

ALLEONI et alii (1980), comparando bovinos machos inteiros das raças Guzerá, Nelore, Canchim e Charolesa, não encontraram diferenças ($P>0,05$) entre as raças para rendimento de carcaça ajustado por covariância para peso vivo de abate, sendo os valores obtidos 53,6, 54,0, 52,0 e 53,5 % respectivamente.

BARBER et alii (1981a) estudaram os efeitos do peso de abate e do nível energético da alimentação em animais das raças Angus e Charolesa sobre as características de carcaça. Concluíram que os animais charoleses dão maior rendimento de caracaça devido ao baixo peso do couro, e que para essa raça o aumento do peso de abate e do nível energético da ração melhora a quantidade e a qualidade de carne produzida, ao contrário do que é observado para os animais da raça Angus.

NORMAN & FELICIO (1982), ao trabalharem com animais nelore, guzerá, charolês e canchim, procurando evidenciar o efeito da raça e da alimentação nas características de carcaça, relataram que os animais canchim apresentaram maiores ($P<0,05$) valores, quando comparados aos nelore para total de ossos na carcaça (20,38 e 18,94 %), ossos do traseiro (20,57 e 19,59 %), carne aproveitável do traseiro (68,16 e 65,26 %), músculo da perna (3,14 e 2,75 %), sendo as porcentagens

calculados em função do peso de carcaça fria. A relação carne/osso foi de 3,60 e 3,39 e a carne+gordura/osso foi de 4,18 e 3,83.

MULLER et alii (1984) utilizando 44 novilhos, sendo 26 de raças britânicas (8 da raça Angus, 10 da raça Hereford e 8 da raça Devon) e 28 da raça Charolesa, criados a pasto até os dois anos de idade, quando foram abatidos. A raça Charolesa apresentou maior peso de carcaça (230 Kg) e maior área de olho de lombo (60,8 cm²). Os rendimentos em traseiro, dianteiro e ponta de agulha foram, respectivamente, 49,9 e 48,7 %; 36,6 e 37,2 %; 13,5 e 14,1 % para charoleses e britânicos. Os autores encontraram uma leve superioridade dos charoleses na proporção dos sete cortes comerciais de traseiro, em relação ao peso de carcaça, sendo significativa apenas para o patinho que apresentou valores de 5,20 e 4,80 %, respectivamente.

JARDIM et alii (1985) trabalharam com 44 novilhos de dois grupos genéticos, ibagé e charolês, de cerca de 35 meses, procurando verificar a relação existente das medidas e avaliações realizadas na carcaça, com as porcentagens de cortes do dianteiro, ponta de agulha e traseiro. Obtiveram os seguintes resultados médios para porcentagens de dianteiro, ponta de agulha e traseiro entre os grupos: 37,38, 12,40 e 49,20 %, para a área de olho de lombo, 62,18 cm² e para peso de carcaça quente 205,28 Kg.

HIDIROGLOU et alii (1987) estudaram o efeito de três períodos de confinamento 76, 104 e 146 dias em bovinos mestiços Brahman, tendo obtido no abate desses animais um rendimento de carcaça de 60,9 , 63,8 e 64,3 %, respectivamente, para cada período de confinamento, porém, embora não apresentassem diferença ($P>0,05$), a AOL/100 Kg decresceu e foi de 27,81 , 26,77 e 26,44 cm², respectivamente, para cada período.

LUNT et alii (1985), estudaram bovinos das raças Angus, Brahman e mestiços angus-brahman, machos castrados de peso médio inicial de 230 kg alimentados em confinamento por períodos que variaram de 0 a 224 dias. Após esse último período, os animais da raça Brahman apresentaram um peso vivo de abate inferior às demais, porém em termos de rendimento de carcaça não houve diferença ($P>0,05$) entre os três grupos. O peso

vivo de abate, peso de carcaça e rendimento deram 430,0 Kg, 275,9 Kg e 64,13 %; 390,1 Kg, 260,5 Kg e 67,20 %; 453,3 Kg, 301,9 Kg e 66,56 %, respectivamente. Em relação à área de olho de lombo os animais da raça Brahman apresentaram valores inferiores aos demais, com diferença ($P < 0,05$) apenas para os mestiços, sendo que os valores obtidos foram 73,2 ; 67,7 e 75,4 cm². Os valores referentes à porcentagem de carne, osso, gordura e relação músculo:osso não diferiram ($P > 0,05$) entre as raças. Entretanto, quando foram avaliados os músculos *Biceps femor* , *Semimembranosus-adductor* e *Semitendinosus* em relação ao peso total de carne magra da carcaça, os autores concluíram que os animais da raça Brahman apresentaram maiores porcentagens ($P < 0,05$) desses músculos do que os animais da raça Angus e seus mestiços.

COUTINHO FILHO et alii (1987), trabalharam com 40 animais mestiços canchim, castrados, com idade média de 24 meses e peso inicial médio de 374 Kg, que foram confinados por 98 dias. Ao final do período experimental, os novilhos apresentaram um peso médio de 466 Kg e um rendimento de carcaça quente de 54,0 %.

FELICIO et alii (1976), estudando dois lotes de novilhos nelore, criados em regime de pasto, com peso e idade média ao abate de 410 Kg e 35 meses e 365 Kg e 28 meses, obtiveram para os animais mais velhos e mais pesados, maiores áreas de olho de lombo e comprimento de carcaça (63,7 cm² e 125,0 cm respectivamente)

BRONDANI et alii (1987) estudando os aspectos quantitativos e qualitativos da carcaça de novilhos charolês, de peso médio de 450 Kg , com idade média de três anos e recebendo dieta com 12 % de proteína bruta, obtiveram uma área de olho de lombo de 72,26 cm² e espessura de gordura de 2,54 mm.

FELTEN et alii (1988) estudaram as características de carcaça de 24 novilhos das raças Charolesa (C), Nelore (N), Charolesa x Nelore (CxN) e Nelore x Charolesa (NxC), abatidos com idade média de dois anos e peso vivo médio de 443,3 Kg, alimentados com dieta contendo 12 % de proteína bruta. Os rendimentos de carcaça foram de 52,4; 53,9; 53,9 e 55,4 % respectivamente. O cruzamento NxC produziu maior rendimento de

carcaça que C, sendo que N apresentou o menor peso médio de carcaça quente.

CROUSE et alii (1989) estudaram o efeito da participação de animais *Bos indicus* e *Bos taurus*, na produção de mestiços e as características da carcaça. Observaram que os 84 animais da raça Brahman apresentaram peso vivo médio de abate de 460 Kg e produziram carcaças de 285 Kg, com rendimento de 61,95 % e área de olho de lombo de 69,5 cm². Já os 20 animais mestiços 3/4 Brahman, ao peso de abate de 464 Kg, produziram carcaças de 287 Kg, com rendimento de 61,85 % e área de olho de lombo 70,1 cm².

WHEELER et alii (1989), compararam animais da raça Chianina (tardios) com mestiços hereford-angus (precoces), mantidos em confinamento, e observaram que os animais chianina apresentavam uma tênue elevação da gordura de cobertura do início do período de alimentação intensiva até os 77 dias, porém, nos mestiços, a gordura de cobertura desenvolvia-se linearmente com o tempo de alimentação. Portanto, nos quatro períodos analisados (0, 77, 128 e 182 dias de confinamento), os chianina produziram carcaças 40 a 50 % mais magras que os mestiços hereford-angus. Analisando a relação entre o índice área do olho de lombo (cm²)/100 Kg de carcaça, nos 4 períodos, encontraram os seguintes resultados: 0 dia, 32,4 e 33,9 ; 77 dias, 31,5 e 32,8 ; 128 dias, 31,4 e 27,9 e aos 182 dias, 27,5 e 25 cm², respectivamente, para os puros e mestiços. Os chianina apresentaram um aumento na porcentagem de cortes cárneos dos 0 aos 77 dias, de 72,0 para 76,6, caindo depois para 75,8 e 73,7 % aos 128 dias e 182 dias, respectivamente. Para os mestiços os valores foram sempre decrescentes, variando de 73,2 % a 63,1 % no período de 182 dias.

HUFFMAN et alii (1990), estudaram 165 bovinos castrados, da raça Angus e mestiços 3/4 angus x 1/4 brahman, 1/2 angus x 1/2 brahman e 1/4 angus x 3/4 brahman, abatidos e separados em quatro classes de acordo com a espessura da gordura de cobertura. Os autores observaram que os mestiços brahman apresentaram maiores rendimentos de carcaça, e menores áreas de olho de lombo por 100 Kg de carcaça. Também os mestiços 1/2 e

3/4 brahman apresentavam os menores escores de "marbling" (gordura intramuscular), e as maiores espessuras de gordura de cobertura.

O'FERRAL & KEANE (1990) compararam a velocidade de crescimento e o efeito de diferentes pesos de abate, sobre as características e composição de carcaça, utilizando três grupos genéticos (charolês-friesian, hereford-friesian e friesian). Os autores concluíram que para conformação, gordura de cobertura e área de olho de lombo, dentre os três grupos os charolês-friesian apresentavam as melhores pontuações que os outros dois grupos, com diferença significativa entre os três.

GALVAO et alii (1990), estudaram as características da carcaça de bovinos não castrados de três grupos raciais, sendo 12 nelore, 12 nelore-limousine e 12 nelore-marchigiana, submetidos à alimentação intensiva em confinamento. Os animais eram abatidos quando apresentavam 90, 100 e 110 % do peso médio de uma fêmea adulta, do mesmo grupo genético estudado. Assim os nelore eram abatidos aos 405, 450 e 500 kg, e ambos os grupos de mestiços aos 450, 500 e 550 kg. Os animais apresentaram os seguintes rendimento de carcaça em relação ao peso vazio: 64,48; 67,29 e 65,77 %, respectivamente, para os três grupos. Os autores concluíram que os animais mestiços (F1) têm um maior desenvolvimento muscular, enquanto que os nelore têm uma deposição de gordura mais precoce.

3.3 Qualidade da carne

Os consumidores a cada dia que passa avaliam com maior acuidade o parâmetro maciez, sendo que na comercialização, as carnes mais macias tendem a apresentar um preço mais elevado. Como limites para separar bifes de maciez aceitável e inaceitável, MCKEITH et alii (1985); GRIFFIN et alii (1985); JOHNSON et alii (1988) e KNAPP et alii (1989) preconizaram valores de 4,5 kg de força de cisalhamento, medida através do aparelho de Warner-Bratzler, em amostras cilíndricas de meia polegada de diâmetro, ou seja, valores inferiores a 4,5 kg caracterizam bifes macios e, acima, bifes duros.

Diversos fatores podem influir na qualidade da carne e na maciez, tais como idade de abate, raça, alimentação, tratamentos "postmortem" (eletroestimulação e/ou resfriamento), quantidade e tipo de colágeno, etc.

Em relação à idade de abate, PROST et alii (1975) observaram que o avanço da idade vai incidindo negativamente sobre a maciez da carne, devido às modificações estruturais que ocorrem no colágeno com o envelhecimento. A maciez da carne é afetada não só pelo teor total de tecido conjuntivo (colágeno) presente no músculo, como também pelo tipo de e número de ligações cruzadas presentes. (LIGHT et alii 1987, STANTON & LIGHT, 1987).

CARROLL et alii (1976), estudando pares de carcaças de animais puros e mestiços da raça Hereford, sendo 16 machos castrados e 13 fêmeas, procuraram estabelecer o efeito da maturidade sobre a palatabilidade da carne. Os pares eram similares em gordura intramuscular ou "marbling", porém diferentes em maturidade com idade variando entre 454 e 760 dias. Na maior parte das vezes, o painel de provadores não detectou diferenças entre os pares de carcaças, porém quando ocorriam diferenças, a preferência era pelas carcaças de maior maturidade. Concluíram que, para bovinos a partir dos 26 meses de idade, a maturidade não apresenta efeito significativo sobre a palatabilidade da carne.

BOUTON et alii (1978) afirmaram que a relação entre a maturidade e a maciez depende de fatores como peso de carcaça, grau de acabamento, condições de resfriamento e métodos de cozimento.

FELICIO et alii (1981) trabalhando com quatro grupos etários de zebuínos, com idades entre 27 a 48 meses, não encontraram diferença ($P>0,05$) entre os quatro grupos em relação à força de cisalhamento (WB), sugerindo que animais mais jovens não produzem necessariamente carne mais macia.

FELICIO et alii (1982b) trabalhando com três grupos de 10 carcaças zebuínas, com idades entre dois e meio e três anos, três a quatro anos e com mais de quatro anos, não encontraram diferença ($P>0,05$) entre os três grupos em relação à maciez e força de cisalhamento (Warner Bratzler-WB), após sete dias de estocagem refrigerada, seguida de 14 dias de maturação em embalagem a vácuo.

A raça influi de maneira bastante direta nas características sensoriais da carne. LUCKETT et alii (1975) estudaram um grupo de 260 animais das raças Angus, Brahman, Hereford e Charolesa, terminados em confinamento com alto nível de concentrados. Ao abate a idade média dos animais era de 475 dias, e os autores observaram que, em relação ao efeito da raça na maciez da carne, os animais da raça Brahman produziram carne mais dura.

FELICIO et alii (1978), estudando a qualidade da carne de 24 tourinhos, sendo 12 nelore e 12 mestiços suíço-guzerá de 26 meses de idade, terminados em confinamento até os 430 kg de peso vivo, observaram uma tendência de melhor maciez para os mestiços.

CORTE et alii (1980), trabalhando com 36 tourinhos, da raça Nelore e mestiços chianina-nelore e marchigiana-nelore, terminados em confinamento e abatidos aos 24 meses de idade, não observaram diferenças ($P>0,05$) entre os três grupos estudados, quanto à análise da textura objetiva, com os seguintes valores de força de cisalhamento:

4,0, 3,8 e 4,1 Kg, respectivamente, para nelore, chianina-nelore e marchigiana-nelore.

NORMAN (1982) estudando animais das raças Nelore, Guzerá, Canchim e Charolesa, observaram que os animais da espécie *Bos indicus* apresentavam a carne mais dura que o charôles e o canchim.

MULLER et alii (1984) utilizando 44 novilhos das raças Angus, Hereford, Devon e Charolesa criados a pasto até os dois anos de idade, observaram que a carne dos animais da raça Charolesa foi significativamente mais dura que a dos demais.

CROUSE et alii (1987), estudaram 30 carcaças de machos castrados, sendo oito mestiços hereford-angus (HA), 12 branham (Br) e 10 sahiwal (Sh). Um lado da carcaça foi eletroestimulado com alta voltagem e a outra metade permaneceu como controle. A carne dos Br e dos Sh foi menos macia que a dos mestiços HA nas carcaças controle. No lado eletroestimulado, a carne dos Br e dos Sh apresentou grande melhora na maciez, o mesmo ocorrendo para os HA, porém sem tanta intensidade. Os autores concluíram que a eletroestimulação diminui a incidência de "cold shortening", aumenta a velocidade da glicólise postmortem e causa ruptura das miofibrilas, e que o processo é mais efetivo para carnes mais duras e menos efetivo para as mais macias.

CROUSE et alii (1989), estudaram o efeito da porcentagem de *Bos indicus* e *Bos taurus*, sobre a força de cisalhamento e maciez da carne, concluindo que quanto maior a porcentagem de *Bos indicus*, maiores são os valores de força de cisalhamento e menores as pontuações de maciez, independente do tipo de ambiente onde o animal se desenvolveu e da composição da carne. Concluem, então, que provavelmente o problema de maciez está mais relacionado à fragmentação dos componentes miofibrilares do músculo do que à quantidade de tecido conjuntivo presente.

A influência das espécies *Bos taurus* ou *Bos indicus* e da maturação sobre a maciez da carne é explicada por WHIPPLE et alii (1990) e WHEELER et alii (1990), pela presença de um fator inibidor de proteases cálcio-dependente (CDP-I e CDP-II). A ação deste fator é a inibição destas proteases que fragmentam as miofibrilas provocando o amaciamento da carne. Também KOOHARAIE et alii (1991), concluíram que a presença de maior quantidade deste fator inibidor seria a causa mais importante da redução de proteólise e portanto menor maciez da carne dos *Bos indicus*.

O tipo de terminação a que os animais são submetidos, também influencia a maciez da carne. SMITH et alii (1977) relataram que a maciez da carne de bovinos mantidos em regime de pasto não é satisfatória, porém um período de 49 dias de alimentação intensiva com grãos é suficiente para inverter essa situação. Para ZINN et alii (1970a,b); BOWLING et alii (1977) e KOOHARAIE et alii (1988) muitos fatores estão associados com a maciez da carne, e dentre eles, o aumento do período de confinamento com rações de alta energia é um dos principais, pois aumenta a deposição de gordura subcutânea e intramuscular, resultando numa carne mais macia, devido ao efeito isolante da camada de gordura durante o resfriamento.

HARRISON et alii (1978), estudando 38 bovinos alimentados a pasto e com dietas com grãos por dois períodos (49 e 98 dias), encontraram valores de força de cisalhamento que não apresentaram diferença estatística. Entretanto, a maciez avaliada por um painel de provadores deu maiores notas à carne dos animais alimentados por 98 dias do que a daqueles alimentados por 49 dias.

TATUM et alii (1980) e DOLEZAL et alii (1982), demonstraram que períodos de 90 e 100 dias, respectivamente, de alimentação intensiva, produzem modificações desejáveis nas características da carne. Observaram que as modificações ocorridas na maciez podem ser devidas mais ao aumento da espessura da gordura de cobertura, com a redução da velocidade de resfriamento, do que pelo efeito da alimentação na estrutura muscular.

Entretanto ABERLE et alii (1981) estudaram o efeito do tempo de permanência de bovinos, em sistemas de alimentação de alta e baixa energia, em relação às características sensoriais da carne e concluíram que a velocidade de crescimento dos bovinos é um fator determinante da maciez da carne, e que essa relação se deve à variação na quantidade ou na atividade de enzimas proteolíticas nos tecidos musculares.

Também FISHELL et alii (1988) analisaram o efeito da alimentação, da velocidade de crescimento e do ganho de peso em 36 animais da raça Hereford, com idade média de 12 meses, que foram alimentados por períodos de 120 dias com dietas que proporcionavam um ganho de peso diário de 1,42 (T1), 0,77 (T2) e 0,34 (T3) Kg/dia. Concluíram que os animais que eram submetidos ao tratamento que proporcionava o maior ganho de peso diário, apresentavam a carne mais macia, independentemente do isolamento térmico proporcionado pela gordura, pois os autores eliminaram o efeito do resfriamento na maciez, resfriando as carcaças dos três tratamentos na mesma velocidade.

WHEELER et alii (1989) comparando animais mantidos em confinamento por diferentes períodos, submetidos a uma alimentação com grãos, verificaram um efeito positivo sobre a maciez da carne, devido às alterações na velocidade de resfriamento, pois a gordura subcutânea vai se espessando durante o período de alimentação, exercendo um efeito isolante sobre as massas musculares. Desse modo, o resfriamento mais lento favorece a queda do pH, bem como previne o aparecimento do "cold shortening".

A combinação dos fatores temperatura e pH apresentada por um músculo no período "postmortem" tem sido citada como importante nas modificações das características de maciez (MARSH et alii, 1981; LEE, 1986; MARSH et alii, 1987 e BRUCE et alii, 1990). Uma rápida queda do pH associada a uma alta temperatura muscular no período postmortem (30 a 40° C), pode afetar negativamente a maciez da carne, fenômeno denominado por "encurtamento pelo calor" (LEE & ASHMORE, 1985). Já uma combinação de pH muscular elevado e alta temperatura "postmortem" favorecem o amaciamento, provavelmente por causar rompimento das linhas Z (YU & LEE, 1986).

LUCKETT et alii (1975) estudaram um grupo de 260 animais das raças Angus, Brahman, Hereford e Charolesa procurando determinar as relações entre resfriamento e a maciez da carne. Verificaram uma alta correlação entre maciez (WB) e a temperatura na primeira hora "postmortem" para os animais da raça Brahman, que apresentaram menor área de olho de lombo, musculatura e gordura subcutânea menor, o que influenciou no resfriamento e na maciez da carne.

BRUCE et alii (1990), estudaram bovinos mestiços de charolês, em relação às interações entre temperatura do músculo no período "postmortem", pH e tração sobre a maciez do músculo *Semitendinosus* submetido a duas temperaturas (31° C / 4h ou 20° C / 6h), que foram eletroestimulados. Os que permaneceram a 31° C, apresentaram maiores valores de força de cisalhamento do que aqueles que foram mantidos a 20° C, devido ao provável encurtamento dos sarcômeros, associado à diminuição da solubilidade das proteínas, ou mesmo devido à promoção da desnaturação das enzimas proteolíticas, responsáveis pelo amaciamento.

Outros fatores como glicólise e velocidade de resfriamento parecem influenciar a maciez da carne. MARSH et alii (1987), trabalhando com 60 animais estudaram os efeitos da eletroestimulação na velocidade de glicólise e do resfriamento, observando que carcaças que apresentavam uma rápida glicólise, apresentavam-se mais duras e que o resfriamento lento permitia uma rápida queda do pH, que acabava por contribuir também para um maior endurecimento da carne. SMULDERS et alii (1990), também observaram que a velocidade de glicólise é um dos fatores mais importantes na maciez do músculo *Longissimus dorsi*, quando estudaram animais angus e mestiços. Observaram que o pH na terceira hora quando acima de 6,3 produz carne mais macia do que quando abaixo de 6,3, não importando a incidência de encurtamento do sarcômero. Concluem que a velocidade de glicólise lenta esta mais associada a carne macia.

O efeito da maturação sobre a maciez de cortes cárneos é bastante documentado na literatura (DAVEY & GILBERT, 1976; ASGHAR & YEATES, 1978; SWATLAND, 1982; LANARI et alii, 1987; WHIPPLE et alii, 1990). Apesar de não haver um consenso a respeito do mecanismo de maturação, muitos autores sugerem que possa ser devido à quebra da linha Z, na

estrutura miofibrilar (DAVEY & GILBERT, 1976), ou liberação de enzimas proteolíticas de lisossomos e, conseqüente, mudança na permeabilidade celular (ASGHAR & YEATES, 1978) ou mesmo modificação do colágeno (solubilização) durante a maturação (LIGHT et alii 1987).

A armazenagem das carcaças em temperaturas de refrigeração tende a melhorar a maciez. O mecanismo pelo qual esse processo ocorre parece estar ligado à proteólise das miofibrilas, provocada por proteases cálcio-dependentes e enzimas lisossômicas (KOOHMARAIE et alii, 1988).

Existem controvérsias a respeito do tempo de maturação, para que se possa compatibilizar maciez desejável e custos. SWATLAND (1982) recomendou que os cortes cárneos devem ser maturados durante 10 dias em temperaturas entre 1 e 2° C; SMITH et alii (1978), 11 dias a 1° C; HODGES et alii (1974), 14 dias a 2° C e LEE et alii (1990), 10 dias a 1° C.

FELICIO et alii (1982b) estudaram o efeito da maturação sobre a maciez do músculo *Longissimus dorsi*. Após a armazenagem das carcaças de zebuínos durante sete dias em câmara fria, seguido de estocagem por 14 dias em embalagem a vácuo, observaram uma redução ($P > 0,05$) da força de cisalhamento (WB), na carne dos zebuínos para as três faixas de maturidade estudadas.

TAYLOR & CORNELL (1985) estudaram o efeito do armazenamento do músculo *Longissimus dorsi*, em embalagem a vácuo, por 28 dias a 1° C, comparando com um controle armazenado a - 20° C. Na análise da força de cisalhamento obtiveram escores de 7,94 e 5,38 Kg, para o controle e o maturado, respectivamente, concluindo que a maturação promove uma significativa melhora na maciez.

SHACKELFORD et alii (1991) compararam mestiços angus-hereford e 5/8 brahman x 3/8 angus-hereford e avaliaram a influência da maturação no músculo *Longissimus dorsi*. Os cortes foram armazenados durante 1, 3, 7 e 14 dias a uma temperatura de 2° C, encontrando-se valores médios de força de cisalhamento de 8,0 e 9,2; 6,6 e 8,2; 6,0 e 6,7 e 4,5 e 5,4 Kg,

respectivamente. Concluíram que, independentemente da raça, houve um efeito positivo da maturação sobre a maciez, sendo que os mestiços Brahman apresentaram valores de força de cisalhamento sempre superiores aos angus-hereford, ou seja carne mais dura.

3.4 Composição química da carne

A composição química da carne é bastante variável, sendo afetada por muitos fatores, tais como o grupo muscular amostrado, grau de acabamento da carcaça e tipo de regime alimentar. Além disso, a preparação da amostra deve ser padronizada, principalmente em relação à manipulação para retirada das aponevroses e gorduras externas, homogeneização e trituração para garantir a representatividade da mesma.

CAMPION et alii (1975), procurando conhecer o efeito de fatores como conformação, maturidade, "marbling", cor e textura da carne como indicador de palatabilidade de carne cozida, concluíram que é necessário que o músculo *Longissimus dorsi* apresente pelo menos 2,9 % de gordura para que sua aceitabilidade fique dentro do desejável.

FELICIO et alii (1982b) trabalharam com três grupos de 10 carcaças zebuínas, com idades entre dois e meio e três anos, três a quatro anos e com mais de quatro anos. Encontraram um teor de gordura intramuscular (extrato etéreo) de 2,2; 3,5 e 3,6 % respectivamente.

Vários estudos têm sido feitos comparando as espécies *Bos taurus* e *Bos indicus* e seus mestiços. CORTE et alii (1980) estudando tourinhos nelore e mestiços marchigiana-nelore e chianina-nelore, abatidos a um peso médio de 450 kg e idade média de 24 meses, observaram que os nelore apresentavam maior porcentagem de gordura intramuscular que os mestiços, e concluíram que os nelore tinham uma tendência de depositar gordura mais precocemente que os mestiços.

LUNT et alii (1985) estudaram bovinos das raças Angus, Brahman e mestiços angus-brahman, machos castrados de peso médio de carcaça de 230 kg. Após diferentes períodos de alimentação, que variaram de 0 a 224 dias, não observaram diferenças ($P > 0,05$) na quantidade de gordura intramuscular ("marbling") entre os grupos genéticos.

FORTIN et alii (1980), analisaram a modificação na composição química corporal de 159 animais (touro, machos castrados e novilhas) das raças Holstein e Angus, alimentados com dois níveis energéticos e abatidos numa faixa de peso de 121 a 706 kg. Concluíram que o maior efeito produzido pela diferença de manejo alimentar é a elevação da quantidade de gordura na carcaça, e que a variação de outros componentes químicos - umidade, proteína e cinzas - é meramente resultado da mudança produzida pelo acréscimo de gordura.

SAVELL et alii (1986), analisando a composição química do músculo *Longissimus dorsi*, relataram que bifes de contrafilé com baixos índices de "marbling", apresentavam em média 4,99 % de gordura, já aqueles com um leve "marbling", possuíam valores médios de 3,43 %. SAVELL & CROSS (1988) recomendaram que um mínimo de 3 % de gordura, em relação a amostra crua, é necessário para que a carne apresente palatabilidade aceitável.

BROWNING et alii (1990) compararam oito carcaças com "USDA Yield grade" médio de 1,73 (magras), com oito carcaças "USDA Yield grade" médio de 2,99 (regulares), em relação à composição química. Observaram valores mais elevados para umidade e proteína e inferiores para as gorduras, quando compararam carcaças magras em relação às regulares. Para o músculo *Longissimus dorsi* os valores obtidos foram: 73,43 % de umidade, 5,03 % de gordura e 22,32 % de proteína. Para o músculo *Semimembranosus* obtiveram 75,56 % de umidade, 3,23 % de gordura e 22,46 % de proteína.

Também JOHNSON et alii (1990), estudaram o efeito de variações na composição química do músculo *Longissimus dorsi* em bovinos castrados da raça Angus e mestiços angus-brahman com três proporções de angus (3/4, 1/2 e 1/4). Os puros e os 3/4 angus x 1/4 brahman, apresentaram maior quantidade de gordura intramuscular que os outros dois grupos de mestiços. Relataram, também, que os teores de umidade do músculo tendem a variar em função inversa do teor de gordura.

FELÍCIO (1990) descreveu a carcaça bovina "ideal" como aquela que entre outros atributos, apresente de 3 a 4 % de gordura intramuscular no contrafilé, sugerindo que essa porcentagem, embora não garanta uma ótima qualidade da carne, se combinada a um adequado tratamento "postmortem" da carcaça, resultaria em carne de boa qualidade.

GARCIA et alii (1986), analisando o teor de gordura intramuscular de três grupos musculares (*Psoas major*, *Semitendinosus* e *Biceps brachii*), de animais da raça Angus e mestiços angus-nelore, concluíram que os mestiços têm maior quantidade de gordura subcutânea e menores teores de gordura intra e intermuscular que os animais da raça Angus.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

Foram utilizados 40 bovinos machos castrados (novilhos), sendo 20 da raça Nelore e 20 mestiços canchim-nelore, cada um correspondendo a uma unidade experimental. Os animais apresentavam um peso inicial médio de 300 kg e idade variando entre 24 e 30 meses, e foram mantidos desde a desmama até o início do experimento em regime exclusivo de pastagem.

O experimento foi realizado na Unidade de Pesquisa de Ambito Estadual, da EMBRAPA, localizada no município de São Carlos, SP. Os novilhos iniciaram um período de alimentação intensiva, onde foi fornecida ração em comedouros duas vezes ao dia, sendo um trato pela manhã e outro à tarde.

A ração apresentava a seguinte formulação:

Cana de açúcar	60,0 %
Milho	28,0 %
Farelo de soja	7,6 %
Farelo de trigo	4,0 %
Uréia	0,4 %

Os valores da composição bromatológica foram calculados em porcentagem em relação à matéria seca, sendo os seguintes:

-Proteína bruta:	10,0 %
-Energia bruta:	4,284 cal/g
-Energia digestível:	3,026 cal/g

4.2 Metodos

A partir do lote inicial de 40 novilhos formou-se, aleatoriamente, quatro grupos de dez bovinos, e foram definidas, quatro datas de abate onde seriam sacrificados dez animais, sendo cinco da raça Nelore e cinco mestiços canchim-nelore. Dos quatro grupos formados, um foi mantido a pasto e os outros três passaram a receber ração em comedouros, iniciando um período de adaptação ao novo tipo de manejo e arraçamento, por um período de 15 dias.

Findo este período pré-experimental, todos os 40 novilhos foram pesados, submetendo-se os três grupos, que estavam em fase de adaptação à ração, a um jejum de 18 horas em que receberam apenas água antes da pesagem. Os animais do grupo mantido a pasto foram pesados após terem pernoitado no curral, em jejum e dieta hídrica.

4.2.1 Abate

O abate foi seriado e realizado em quatro etapas: no início do experimento e aos 60, 90 e 120 dias de alimentação intensiva, em abatedouro-frigorífico comercial, segundo as normas da Inspeção Federal (RIISPOA, 1981). No primeiro abate o grupo de bovinos que permaneceu a pasto foi sacrificado, para coleta de dados e os três grupos restantes, iniciaram então o período de alimentação intensiva.

Durante as etapas do abate, foram coletados dados relativos aos seguintes elementos: patas, couro e cabeça, pesados em balança mecânica marca Filizola com precisão de 200 g; as vísceras comestíveis e não comestíveis, além do rabo, sangria, fraldinha, gorduras perirenal, pélvica e inguinal, foram pesadas individualmente, em balança eletrônica digital Semco-Hobart, com precisão de 5 g. A idade dos animais foi estimada através do exame dos dentes incisivos.

Após a evisceração e divisão longitudinal das carcaças ao meio, as meias carcaças foram pesadas em balança marca Filizola, com precisão de 200 g e, em seguida, lavadas e conduzidas a uma câmara fria onde foram mantidas por 24 horas à temperatura entre 2° C e 1° C.

Durante a permanência na câmara fria, foram feitas medidas de temperatura em três períodos após o abate: 3ª, 10ª e 24ª hora, em pontos determinados - orifício obturador do coxal e músculo *Longissimus dorsi* na altura da 12ª. vértebra torácica a uma profundidade de cinco centímetros, sempre na meia carcaça esquerda. As temperaturas foram obtidas com o auxílio de termômetro eletrônico portátil, marca MICRONAL, com visor digital, utilizando um sensor metálico de penetração, tipo agulha, que foi inserido nos pontos pré-determinados. Os valores de pH também foram medidos nos mesmos horários, no músculo *Longissimus dorsi*, na altura da 12ª. vértebra torácica com um pHmetro digital, marca MICRONAL, utilizando um bulbo sensor especial de vidro, que foi inserido diretamente no músculo.

4.2.2 Desossa

Após o resfriamento, as meias carcaças foram avaliadas pelos pesquisadores quanto ao peso, comprimento, gordura de cobertura (gordura subcutânea), conformação, espessura de gordura e área de olho de lombo, conforme procedimentos indicados por FELICIO et alii (1979b). Também foi feito o cálculo de índices relativos à carcaça, resultando nas variáveis área de olho de lombo/100 Kg de carcaça e índice Peso / Comprimento (P/C).

As meias carcaças foram então divididas em quarto traseiro e quarto dianteiro; o quarto traseiro foi subdividido em traseiro especial e ponta de agulha, sendo os pesos desses itens computados. Em seguida, foram separados os cortes primários coxão, alcatra completa, ponta de agulha, acém completo e paleta completa, sendo também coletados os pesos referentes a cada corte (Figuras de I a V do Apêndice). Estes cortes primários foram então desossados e separados em cortes secundários ou comerciais, que foram aparados a 5 mm de

espessura de gordura. Os cortes primários foram pesados em balança mecânica marca Filizola, com precisão de 200 g, e os cortes comerciais, retalhos magros, aparas de gordura e ossos, em balança eletrônica digital Semco-Hobart, com precisão de 5 g.

4.2.3 Amostragem

Amostras de aproximadamente 2 Kg, foram separadas de dois cortes cárneos: contrafilé (músculo *Longissimus dorsi*) à partir da 12ª. vértebra torácica e coxão mole (músculo *Semimembranosus*), sendo coletadas logo após a desossa. Cada amostra foi dividida em duas porções: uma que foi destinada à embalagem a vácuo e maturação, sendo assim denominada de amostra maturada, e a outra, que não foi embalada a vácuo, nem submetida a maturação, sendo então denominada de amostra fresca. Desse modo, foram avaliados dois grupos genéticos (nelore e canchim-nelore), dois grupos musculares (*Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*) e dois tratamentos (maturado e fresco). Todas as amostras foram destinadas à avaliação das características qualitativas.

Para análise da porção fresca, foi feita a subdivisão em três bifes de aproximadamente 2,5 cm de espessura, para cada um dos músculos amostrados. Os bifes foram, então, embalados em papel parafinado, envasados dentro de sacos plásticos de polietileno, identificados, congelados e armazenados a - 20° C para posterior análise.

A porção destinada à maturação foi embalada a vácuo em filme plástico de alta barreira ao oxigênio, sendo mantida à temperatura de 2° C + ou - 1° C, durante 14 dias. Analisou-se então, a perda de peso por exsudação, através da diferença entre o peso da carne + embalagem + suco e o peso da carne + embalagem. Essas porções de carne maturada foram, então, submetidas ao mesmo procedimento de preparação, embalagem e armazenagem, citado anteriormente para a porção fresca.

4.2.4 Determinações químicas

Amostragem

Para as análises físico-químicas, uma porção de contrafilé e outra do coxão mole de aproximadamente 200 g, foram adequadamente preparadas, sendo para isso retiradas todas as gorduras externas e aponevroses, finamente moídas em um homogeneizador e armazenadas sob congelamento a -20° C.

Determinação da composição centesimal

A análise da composição centesimal foi feita com base nos seguintes métodos:

- Determinação da Umidade, nº 950.46 (AOAC, 1980)
- Determinação da Proteína, nº 981.10 (AOAC, 1980)
- Determinação da Gordura (LANARA, 1981)

O teor de cinzas foi obtido por diferença, e todas as análises acima citadas foram realizadas em duplicata, no Laboratório Geral do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Engenharia de Alimentos - UNICAMP.

4.2.5 Determinações físicas

Cozimento

Os bifes destinados à análise objetiva de textura foram retirados do congelamento e permaneceram em geladeira por uma noite à temperatura de 4° C.

Foram montados conjuntos formados por bandeja metálica de alumínio, providos de grelhas em aço inox onde foram apoiados os bifes para o cozimento. Esses conjuntos permitiram, ao final do processo, a avaliação das perdas de peso devido ao gotejamento (peso do conjunto inicial menos o peso do conjunto final), e a evaporação (peso do conjunto inicial incluindo o bife menos o peso do conjunto final com o bife já assado).

Após o descongelamento, os bifes foram assados em forno elétrico marca IMEQUI, com termostato e sistema de aquecimento superior e inferior, pré-aquecido a 170° C. A temperatura foi monitorada por um termômetro digital multipontos, marca TECNAL, com termopares inseridos no ponto frio dos bifes. Quando a temperatura interna dos mesmos atingia 40° C, eles eram virados e o processo continuava até atingir a temperatura interna final de 70° C.

Terminado o cozimento, as amostras foram deixadas à temperatura ambiente para resfriamento. Após um período de duas horas foram realizadas as pesagens, para o cálculo da perda de peso por evaporação e gotejamento durante o cozimento, para cada uma das amostras analisadas.

Determinação da textura objetiva

A textura objetiva foi determinada num equipamento tipo Warner-Bratzler, que mede a força de cisalhamento em quilogramas. De cada bife, foram retirados seis cilindros, utilizando-se um vazador de 1,27 cm de diâmetro.

Estes cilindros foram cisalhados sendo que, para cada cilindro de carne, a leitura em Kg obtida foi anotada e o resultado final de textura da amostra, foi a média dos seis cilindros. Esse resultado representou a textura do bife, relativa a cada animal, de cada grupo genético, estando associado, também, o efeito da maturação e do grupo muscular amostrado.

4.2.6 Análises estatísticas

Os dados obtidos dos 40 novilhos (20 do grupo genético nelore e 20 do grupo genético canchim-nelore), foram transcritos em planilhas eletrônicas, e avaliados em sistemas para análise estatística.

A análises foram realizadas com o Programa SOC (SOC, 1986) de análises estatísticas, ajustando-se os dados por covariância para um mesmo peso vivo (nos itens referentes a composição corporal) ou mesmo peso de carcaça fria (para as características e rendimentos de carcaça). Foi fixado um nível de significância de 5 %, para comparação das medias ajustadas pelo Método dos mínimos quadrados, de acordo com o seguinte esquema:

QUADRO 1 - Esquema da análise de covariância para comparação de dados ajustados referentes à composição corporal, características e rendimentos de carcaça.

Fonte de variação	Graus de liberdade
Covariável	1
Raça	1
Resíduo	37
TOTAL	39

Foram calculadas as correlações e as equações de ajuste, através de regressão linear simples (SNEDECOR & COCHRAN, 1991), entre os pesos vivo e de carcaça fria, com os diferentes itens e características avaliadas, sendo os resultados apresentados em gráficos.

Para a comparação dos itens ajustados por regressão linear, foram estabelecidos sete pesos da composição corporal: 330, 360, 390, 420, 450, 480 e 510 Kg. Para os itens da composição de carcaça outros sete pontos fixos foram determinados: 180, 195, 210, 225, 240, 255, 270 Kg. Assim, trabalhou-se dentro de uma faixa de pesos, igualmente distribuidos, sendo três níveis acima e três abaixo do mínimo desejável no mercado de carne bovina, isto é, 225 Kg de carcaça. A dispersão dos

pesos reais obtidos no experimento foi suficientemente ampla para permitir os ajustes, nas faixas estabelecidas.

Análises de variância foram realizadas com o auxílio do Programa SOC (SOC, 1986), para comparação entre parâmetros dos modelos (coeficiente linear e angular) das equações de regressão obtidas para os dois grupos genéticos. Esses parâmetros foram comparados através do Teste de F, onde foi fixado um nível de significância de 5 %, para evidenciar diferenças entre os coeficientes.

Os dados de textura objetiva e perda de peso durante a maturação e durante o cozimento (gotejamento, evaporação e a total) das amostras frescas e maturadas, foram submetidos à análise de variância e quando as médias foram diferentes ($P < 0,05$), utilizou-se o Teste de Tukey, a fim de se comparar os grupos genéticos (nelore e canchim-nelore) e tratamentos (músculo *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*, maturado ou não), segundo o seguinte esquema:

QUADRO 2 - Esquema de análise de variância para perda de peso e textura objetiva das amostras fresca e maturada.

Fonte de variação	Graus de liberdade
Raça	1
Tratamento	1
RESÍDUO	77
TOTAL	79

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Composição corporal

As médias dos resultados brutos obtidos, para os itens de composição corporal, estão apresentados no Quadro 3.

QUADRO 3 - Médias e desvios padrão de composição corporal dos novilhos nelore e canchim-nelore

Itens (Kg)	Grupos Genéticos ¹	
	Nelore	Canchim-nelore
Peso vivo de abate, (PVA)	401,15 (52,79) ²	413,75 (55,20)
Peso Carcaça quente, (PCQ)	223,95 (30,11)	226,45 (32,96)
Rendimento carcaça quente (%)	55,83 (1,78)	54,69 (2,42)
Cabeça	13,32 (0,88)	13,72 (1,26)
Couro	35,22 (6,91)	34,02 (5,89)
Patas	9,28 (0,79)	9,77 (1,22)
Fígado	5,03 (0,64)	4,73 (0,60)
Coração	1,30 (0,12)	1,36 (0,15)
Pulmões	3,71 (0,37)	4,00 (0,49)
Baço	0,91 (0,20)	1,03 (0,25)
Rabo	1,04 (0,26)	0,99 (0,24)
Rins	0,79 (0,18)	0,88 (0,19)
Fraldinha	2,37 (0,63)	2,05 (0,50)
Gordura inguinal, (GI)	3,06 (1,37)	2,67 (1,10)
Gordura perirenal e pélvica, (GPRP)	2,70 (1,42)	2,96 (1,36)
Sangria	2,00 (0,66)	2,06 (0,79)

1 - Médias de 20 animais

2 - Números entre parênteses representam o desvio padrão.

5.1.1 Resultados ajustados

Os dados obtidos para composição corporal foram ajustados por covariância e as médias obtidas para os dois grupos genéticos estão apresentadas no Quadro 4.

QUADRO 4 - Médias e porcentagens dos resultados de composição corporal, ajustados por covariância.

Itens (Kg)	Grupos Genéticos ¹		Signif. ² de F
	Nelore	Canchim-nelore	
Peso de carcaça quente	227,50 ^a (55,84) ³	222,90 ^a (54,71)	ns
Cabeça	13,42 ^a (3,29)	13,62 ^a (3,34)	ns
Couro	35,83 ^a (8,79)	33,42 ^a (8,20)	ns
Patas	9,38 ^a (2,30)	9,67 ^a (2,37)	ns
Fígado	5,09 ^a (1,25)	4,67 ^b (1,15)	**
Coração	1,31 ^a (0,32)	1,35 ^a (0,33)	ns
Pulmões	3,75 ^b (0,92)	3,96 ^a (0,97)	*
Baço	0,92 ^a (0,23)	1,01 ^a (0,25)	ns
Rabo	1,06 ^a (0,26)	0,97 ^a (0,24)	ns
Rins	0,80 ^a (0,20)	0,86 ^a (0,21)	ns
Fraldinha	2,41 ^a (0,59)	2,00 ^a (0,49)	ns
Gordura inguinal	3,18 ^a (0,78)	2,55 ^a (0,63)	ns
Gordura perirenal e pélvica	2,83 ^a (0,70)	2,83 ^a (0,69)	ns
Sangria	2,05 ^a (0,50)	2,01 ^a (0,49)	ns

1- Peso vivo = 407,45 Kg

2- Significância estatística

n.s.- não significativo

* P < 0,05

** P < 0,01

3- Os valores entre parênteses representam porcentagens em relação ao peso vivo.

a,b - Médias na mesma linha com o mesmo sobrescrito não diferem (P<0,05).

Na comparação entre os novilhos nelore e mestiços canchim-nelore para peso de carcaça quente, não houve diferença significativa entre os grupos genéticos, tendo os nelore apresentado maiores valores numéricos (Quadro 4). Estes dados estão de acordo com NORMAN & FELICIO (1981), LUCHIARI FILHO et alii (1985b) e FELICIO et alii (1988a) que ao compararem animais zebuínos (nelore), taurinos (charolês) e mestiços (canchim, mestiços marchigiana-nelore, chianina-nelore e pitangueiras), não observaram diferenças significativas para peso de carcaça quente. FELICIO et alii (1978), entretanto observaram diferenças significativas entre os animais nelore e mestiços suíço-guzerá, com maiores valores (P<0,05) de peso de carcaça quente para os nelore. Entretanto FELTEN et alii (1988), estudando animais charolês, nelore e mestiços das duas raças, encontraram menores pesos (P<0,01) de carcaça quente para os nelore. Também LUCHIARI FILHO et alii (1985a) quando estudaram tourinhos nelore, canchim e santa gertrudis terminados em confinamento, encontraram diferenças, para peso de carcaça quente com os animais nelore apresentando menores (P<0,05) valores que os canchim. LUCHIARI

FILHO et alii (1989a) e LUCHIARI FILHO et alii (1989b), quando compararam tourinhos nelore e mestiços obtidos do acasalamento de touros canchim, santa gertrudes, caracu, holandês e suíço com fêmeas nelore, também observaram que os nelore apresentavam menores ($P < 0,05$) pesos de carcaça quente que os canchim-nelore. Esse resultado era observado entre os animais nelore e os canchim-nelore inteiros, terminados em confinamento (1989a) e animais nelore castrados comparados aos canchim-nelore castrados terminados a pasto (1989b). Observa-se assim que os autores relatam maiores ou menores pesos de carcaça quente para os nelore em relação às outras raças, sendo que essa diferença pode ser devida a fatores como idade e peso de abate, porém tende a ser pequena e nem sempre estatisticamente significativa.

Quanto ao peso da cabeça, os valores ajustados não apresentaram diferença significativa, sendo que os animais nelore apresentaram menores pesos que os canchim-nelore. Para os animais nelore as médias estão de acordo com FELICIO et alii (1976) que observaram, para animais de 28 e 35 meses, valores de 12,77 e 14,12 Kg respectivamente, concluindo que o desenvolvimento da cabeça é diretamente proporcional ao desenvolvimento corporal na faixa de idade estudada. Quando realizaram a comparação entre animais nelore e mestiços suíço-guzerá, FELICIO et alii (1978) também não observaram diferença significativa para porcentagem de cabeça, tendo obtido valores numéricos inferiores para os animais nelore, dados que estão de acordo com os deste trabalho. Também FELICIO et alii (1988a), concluíram, quando da comparação entre animais nelore e pitangueiras, que os nelore apresentam menores valores percentuais de cabeça. Entretanto NORMAN & FELICIO (1981), para peso e porcentagem de cabeça ajustados, obtiveram maiores valores para animais nelore do que para os demais grupos avaliados, porém não foram observadas diferenças significativas entre os grupos.

Os resultados obtidos para peso de couro, também não apresentaram diferença significativa e foram de 35,83 e 33,42 Kg, respectivamente, para os nelore e canchim-nelore. Embora a literatura apresente dados em faixas bastante amplas, quase sempre os nelore apresentam os maiores pesos e porcentagens de couro do que os *Bos taurus*. NORMAN & FELICIO

(1981), relataram diferenças significativas entre as porcentagens de couro ajustadas, para animais nelore e canchim, com valores de 10,14 e 8,94 % respectivamente, concluindo que os animais da espécie *Bos indicus* tendem a apresentar maiores porcentagens de couro. Os resultados deste trabalho para os animais nelore são semelhantes aos obtidos por BRANT et alii (1968) para animais zebuínos. Também os dados obtidos por FELICIO et alii (1976) e FELICIO et alii (1988a) para animais nelore de 35 meses e de dois anos, 8,94 e 8,64 %, respectivamente, são bastante próximos aos valores deste trabalho. Entretanto, valores superiores aos deste trabalho foram obtidos por FELICIO et alii (1978), para tourinhos nelore e suíço-guzerá de idade e peso semelhante aos deste trabalho, tendo obtido valores de 10,5 % e 10,4 % respectivamente.

As médias ajustadas para peso de patas (dianteiras e traseiras), não apresentaram diferença significativa, sendo que valores bastante próximos a estes foram encontrados por FELICIO et alii (1976), FELICIO et alii (1978), NORMAN & FELICIO (1981) e FELICIO et alii (1988a), que observaram maior porcentagem de patas para os animais da espécie *Bos taurus* e seus mestiços, concluindo que os nelore apresentam patas mais leves. O'FERRALL & KEANE (1990), compararam carcaças de animais mestiços da raça Friesian cruzados e Charolesa, Hereford e Friesian, e concluíram que os mestiços da raça Charolesa apresentavam maiores ($P < 0,05$) pesos de patas que os demais grupos.

Não foram observadas diferenças significativas entre os dois grupos nos pesos ajustados de coração, baço, rabo, rins, fraldinha, gordura inguinal e sangria, sendo que os valores obtidos estão de acordo com os dados de BRANT et alii (1968), NORMAN & FELICIO (1981) e NOGUEIRA et alii (1989).

Quanto ao peso ajustado da gordura perirenal e pélvica, os valores obtidos não apresentaram diferença significativa entre os dois grupos genéticos estudados com os animais nelore apresentando os maiores valores. Resultados semelhantes foram apresentados por NORMAN & FELICIO (1981), LUCHIARI FILHO et alii (1981), LUCHIARI FILHO et alii (1985a), COUTINHO FILHO et alii (1987) e LUCHIARI FILHO et alii (1989a,b), que

não observaram diferença significativa, para peso ajustado de gordura perirenal e pélvica, quando compararam animais nelore, canchim e mestiços chianina-nelore e marchigina-nelore, concluindo que as variações nesses rendimentos estão mais relacionadas ao nível energético da ração, que no caso, manteve-se constante durante todo este experimento. Entretanto LUCHIARI FILHO et alii (1985b), encontraram diferenças ($P < 0,05$) entre as médias de gordura perirenal e pélvica, com os animais nelore apresentando pesos superiores aos demais grupos. Concluem os autores, que os animais nelore, comparados aos canchim e aos canchim-nelore, tendem a apresentar maiores quantidades de gordura pélvica e renal do que as raças de grande porte e seus mestiços, que apresentam menor deposição de gordura.

Finalmente, para os pesos ajustados de fígado e pulmão, foram observadas diferenças significativas entre os dois grupos, sendo que os animais nelore apresentaram maiores pesos de fígado enquanto os canchim-nelore maiores pesos de pulmão. NORMAN & FELICIO (1981), embora não tenham detectado diferença estatística, relataram que os animais canchim apresentavam maiores pesos ajustados de fígado, quando comparados aos nelore. FELICIO et alii (1988a) verificaram que animais nelore com peso vivo semelhante ao deste experimento, apresentavam menores ($P < 0,05$) pesos de pulmão que os pitangueiras.

5.1.2 Efeito do peso de abate

As correlações (r), os coeficientes de determinação (R^2), a significância estatística das equações de regressão e as comparações entre os coeficientes lineares (CL) e angulares (CA) para os dois grupos genéticos, obtidas entre o peso vivo e os diferentes itens da composição corporal são apresentadas no Quadro 5.

QUADRO 5 - Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão, dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste da composição corporal.

Itens	Grupos Genéticos						Signif. ²	
	r	Nelore R^2	Signi. ¹	r	Canchim-nelore R^2	Signi.	CL	CA
PCQ	0,97	0,95	**	0,96	0,92	**	ns	ns
Cabeça	0,77	0,60	**	0,81	0,65	**	ns	ns
Couro	0,83	0,69	**	0,79	0,63	**	ns	ns
Patas	0,85	0,72	**	0,82	0,67	**	ns	ns
Fígado	0,80	0,64	**	0,84	0,71	**	ns	ns
Coração	0,61	0,37	**	0,57	0,33	**	ns	ns
Pulmões	0,57	0,32	**	0,85	0,73	**	ns	*
Baço	0,46	0,21	*	0,64	0,42	**	ns	ns
Rabo	0,68	0,46	**	0,80	0,64	**	ns	ns
Rins	0,68	0,47	**	0,65	0,43	**	ns	ns
Fraldinha	0,75	0,56	**	0,63	0,40	**	ns	ns
GI	0,79	0,63	**	0,86	0,73	**	ns	ns
GPRP	0,72	0,52	**	0,89	0,80	**	ns	ns
Sangria	0,58	0,34	**	0,55	0,30	*	ns	ns

1 - Significância estatística das equações de regressão.

2 - Significância estatística entre parâmetros dos modelos.

CL- Coeficiente linear

CA- Coeficiente angular

n.s.- não significativo

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

Nas Figuras 1 a 16 são apresentadas as modificações na composição corporal em função do peso vivo de abate. Os pesos e rendimentos percentuais ajustados por regressão são apresentados em função dos sete pesos vivos pré-estabelecidos. Não são apresentados os gráficos referentes aos itens coração, baço, rabo, rins, fraldinha e sangria devido aos baixos índices de correlação entre esses itens e o peso vivo.

Nas Figuras 1 e 2 pode-se observar as variações nas características peso e rendimento de carcaça quente, em função do aumento do peso de abate. Pelos dados apresentados no Quadro 4, não existe diferença ($P>0,05$) entre os pesos ajustados para dois grupos genéticos. Os coeficientes lineares e angulares das equações de regressão também não apresentaram diferenças significativas entre os dois grupos. Assim, pelas tendências mostradas nas duas figuras, verifica-se que não ocorrem diferenças acentuadas entre os dois grupos numa faixa de peso vivo de abate de 330 a 510 Kg. O que se observa na Figura 2 é um aumento contínuo do rendimento quente nos animais canchim-nelore, enquanto ocorre uma diminuição tênue do rendimento nos nelore. Portanto, a se comprovar essas tendências, uma vez que o coeficiente de determinação das equações de regressão é alto para ambas as raças, pode-se supor que os dois grupos cheguem à equivalência de rendimento de carcaça quente quando forem abatidos com pesos superiores a 510 Kg.

Na Figuras 3 e 4 pode-se avaliar as variações no peso e porcentagem de cabeça em função do peso de abate. As altas correlações entre peso vivo, peso e porcentagem de cabeça (0,77 e 0,81) para os animais nelore e canchim-nelore respectivamente, permite supor que exista relação entre o peso corporal, associado ao peso da cabeça. Pelos dados apresentados no Quadro 4, não existe diferença ($P>0,05$) entre os dois grupos genéticos para peso de cabeça. Pela observação da Figura 4, verifica-se que ambos os grupos genéticos apresentam uma tendência de diminuir as porcentagens de cabeça com a mesma intensidade em função do aumento do peso vivo, o que é confirmado pela não existência de diferenças ($P>0,05$) entre os coeficientes lineares e angulares das retas.

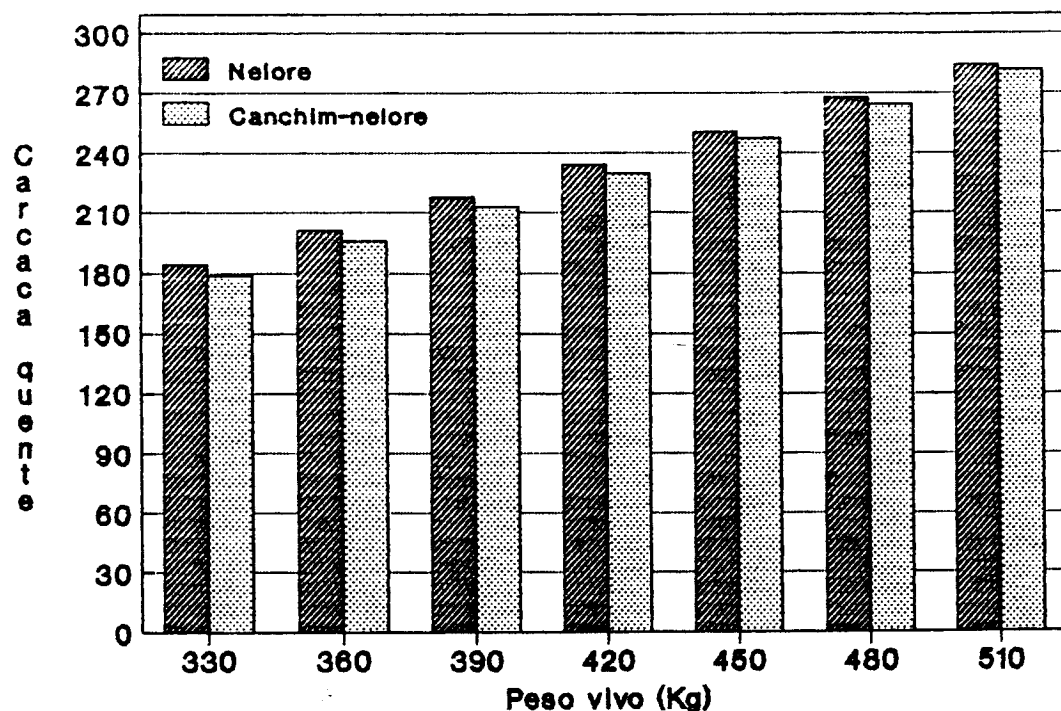


Figura 1 - Variação do peso de carcaça quente (Kg) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

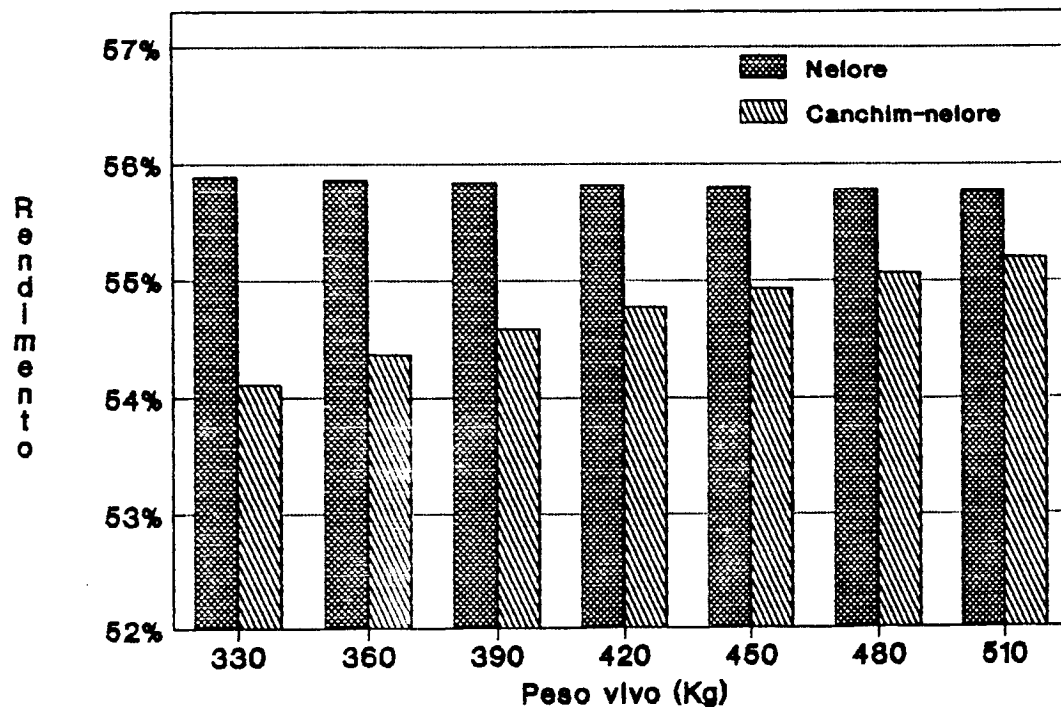


Figura 2 - Variação do rendimento de carcaça quente (%) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

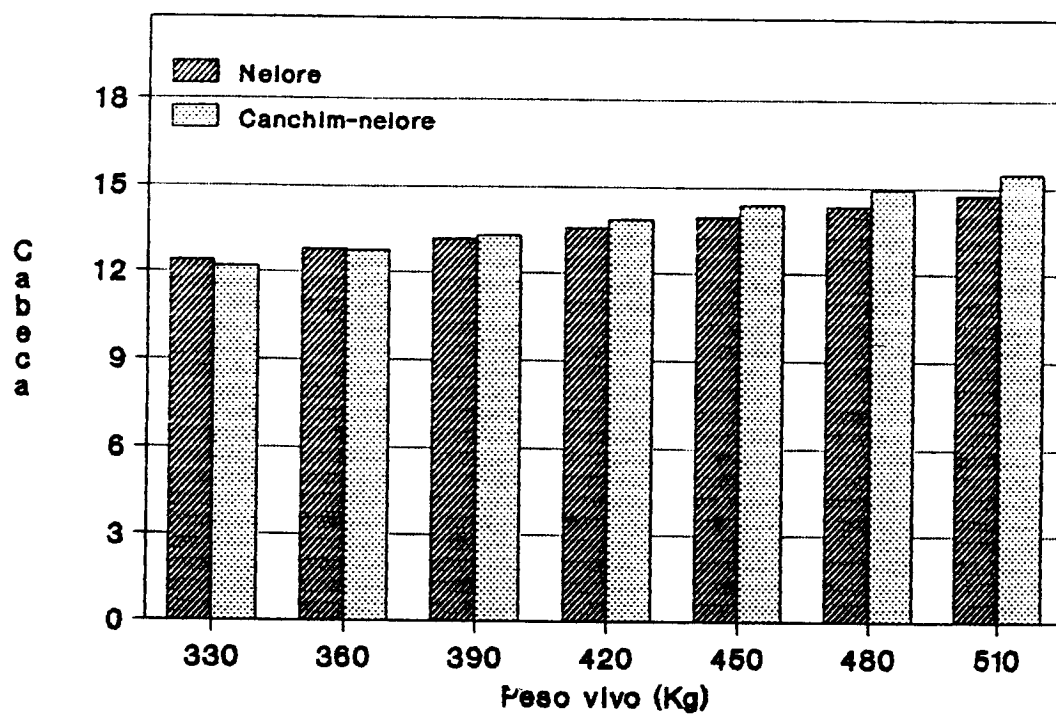


Figura 3 - Variação do peso de cabeça (Kg) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

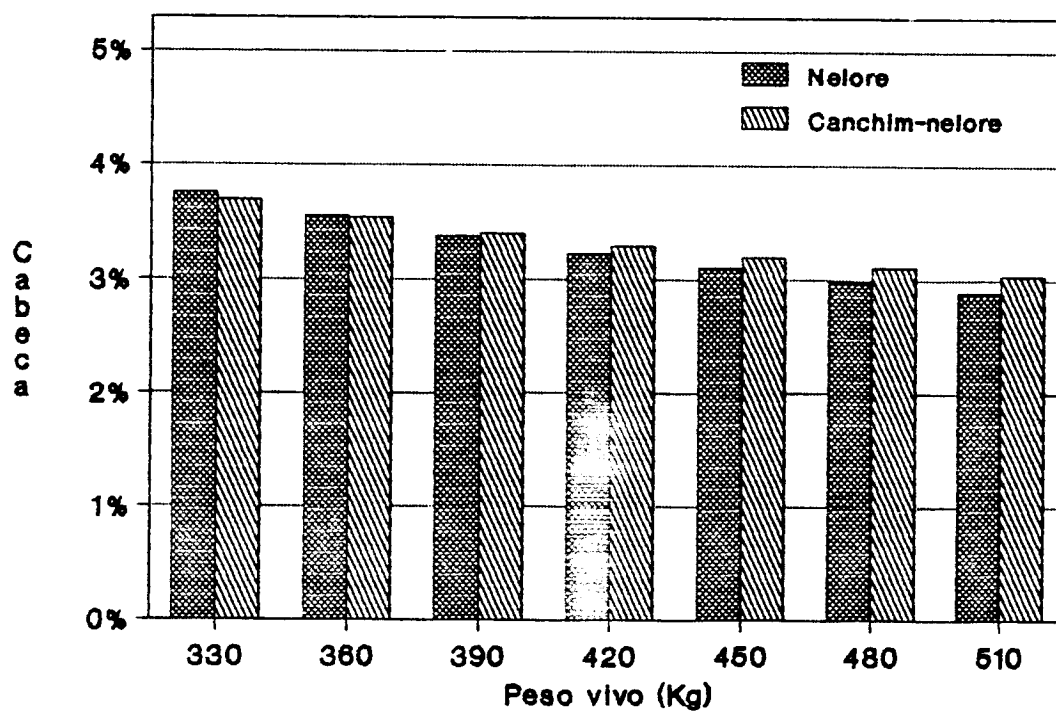


Figura 4 - Variação da porcentagem de cabeça ajustada em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

Nas Figuras 5 e 6 pode-se avaliar as variações no peso e rendimento de couro em função do peso de abate. Pelos dados apresentados no Quadro 4, não existe diferença significativa entre os dois grupos genéticos, porém observa-se que os animais nelore apresentam um maior ímpeto no aumento do peso de couro. Na Figura 6 vê-se que os animais nelore ainda continuam a apresentar um incremento na porcentagem de couro, ao contrário dos mestiços, que apresentam porcentagens constantes dentro da faixa de peso estudada, porém os coeficientes angulares não apresentaram diferenças ($P>0,05$), não permitindo relacionar o aumento de peso de couro dos nelore com o aumento do peso vivo.

Nas Figuras 7 e 8 são apresentadas as variações no peso e na porcentagem de patas em função do peso de abate. Pode-se observar, na Figura 7, que os animais canchim-nelore apresentam um maior aumento do peso de patas ultrapassando os nelore a partir dos 390 Kg de peso vivo. Pela Figura 8, fica evidente que os animais de ambos os grupos possuem uma tendência de diminuição das porcentagens de patas em função do incremento do peso vivo, e que os coeficientes lineares e angulares não foram diferentes ($P>0,05$) entre as regressões. Desse modo pode-se dizer que o aumento do peso de abate influencia de forma idêntica ambos os grupos, embora os animais canchim-nelore apresentem um declínio menos acentuado que os nelore.

Nas Figuras 9 e 10 encontram-se as variações relativas ao peso e rendimento do fígado em função do peso de abate. Na Figura 9 fica caracterizado que o peso do fígado aumenta com o peso de abate, dentro da faixa de pesos estudada. Esses valores ajustados são confiáveis, devido aos altos coeficientes de determinação, que foram de 0,64 e 0,71, respectivamente, para nelore e canchim-nelore. Na Figura 10 fica evidente que os novilhos de ambos os grupos possuem uma tendência de diminuição das porcentagens de fígado, em função do aumento do peso vivo, e que não são diferentes essas retas, pois os coeficientes angulares e lineares também não apresentaram diferenças.

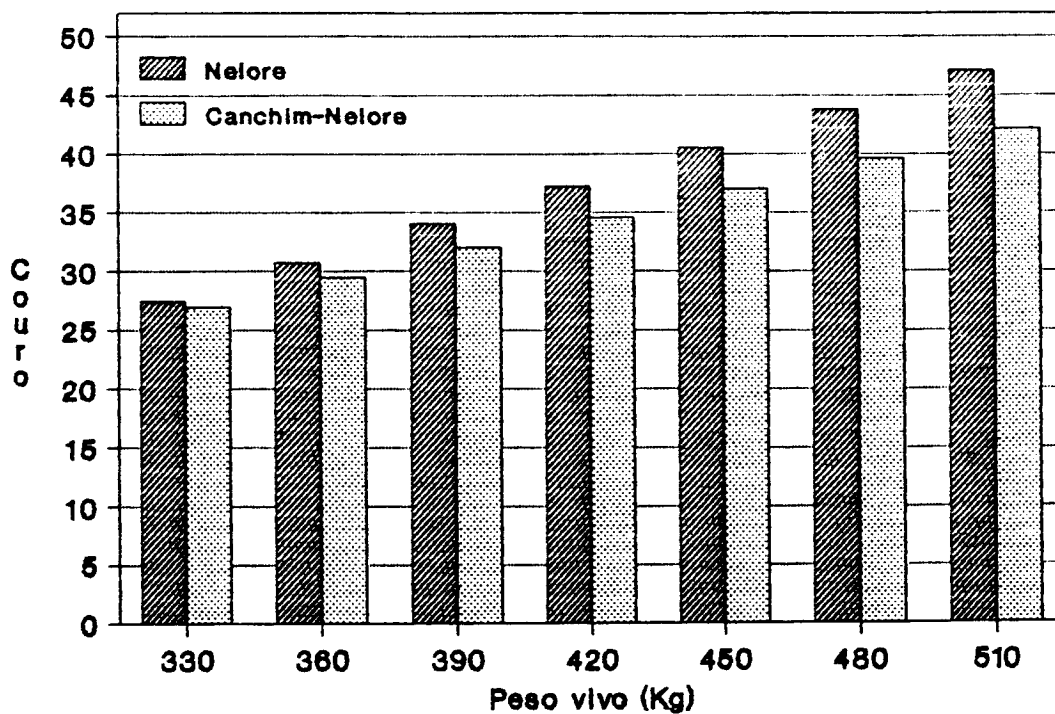


Figura 5 - Variação do peso de couro (Kg) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

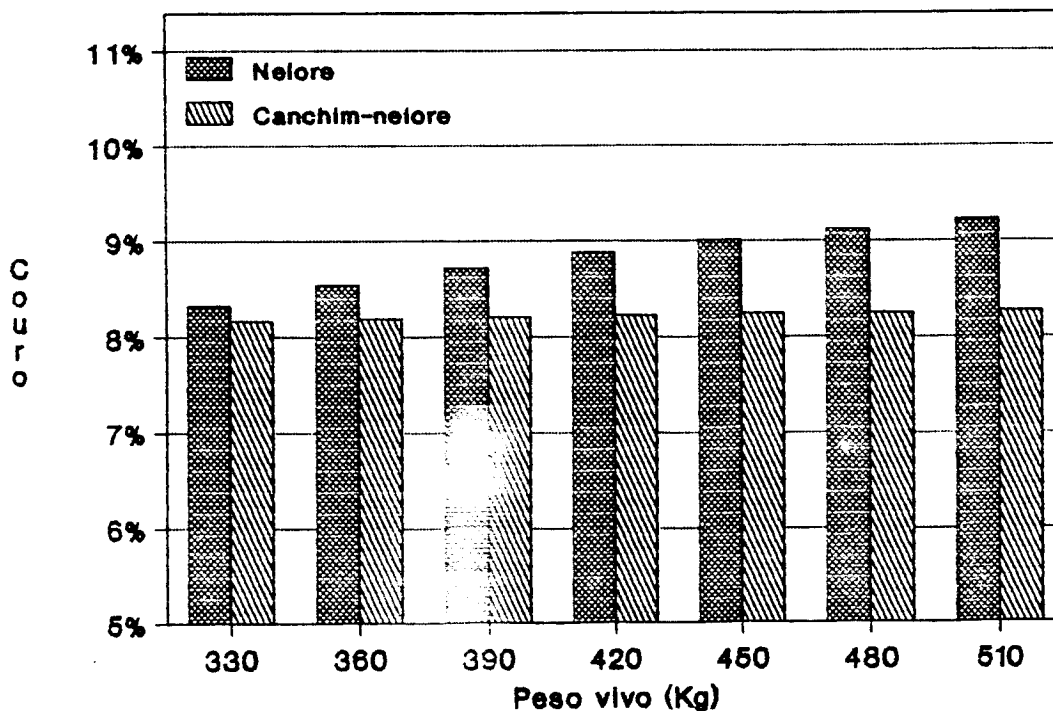


Figura 6 - Variação da porcentagem de couro ajustada em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

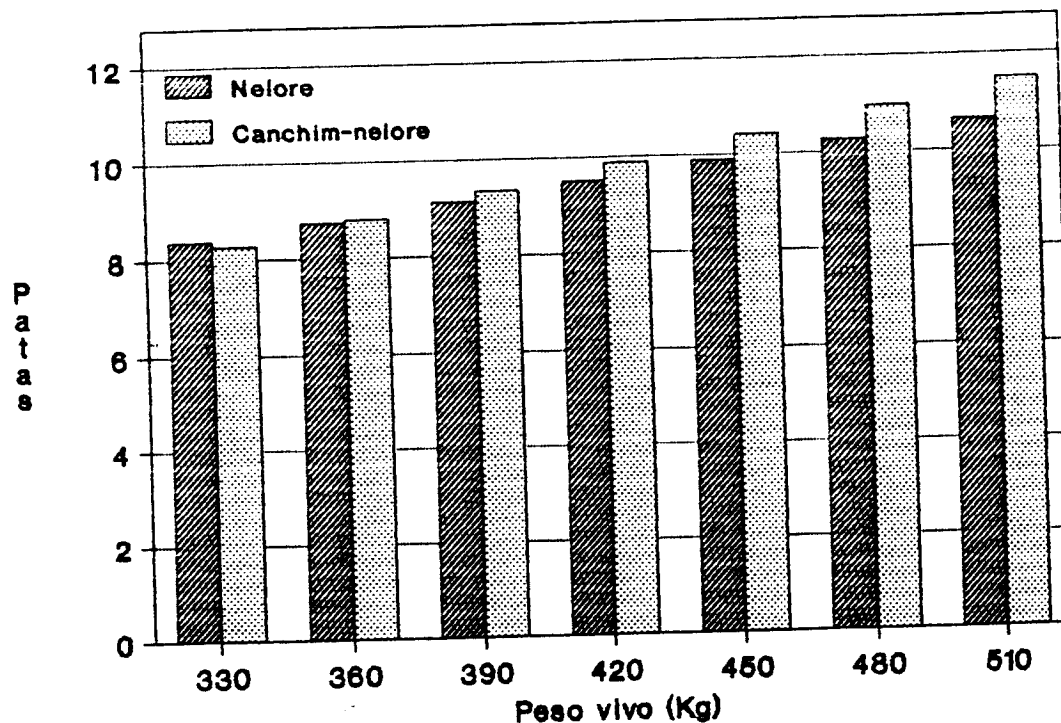


Figura 7 - Variação do peso de patas (Kg) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

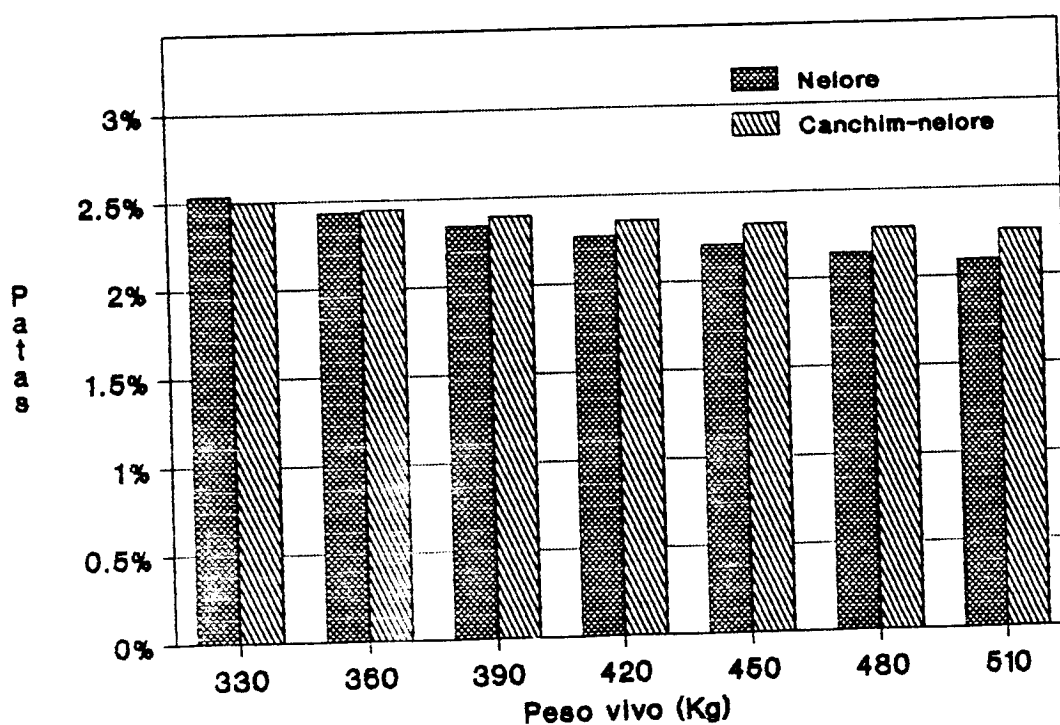


Figura 8 - Variação da porcentagem de patas ajustada em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

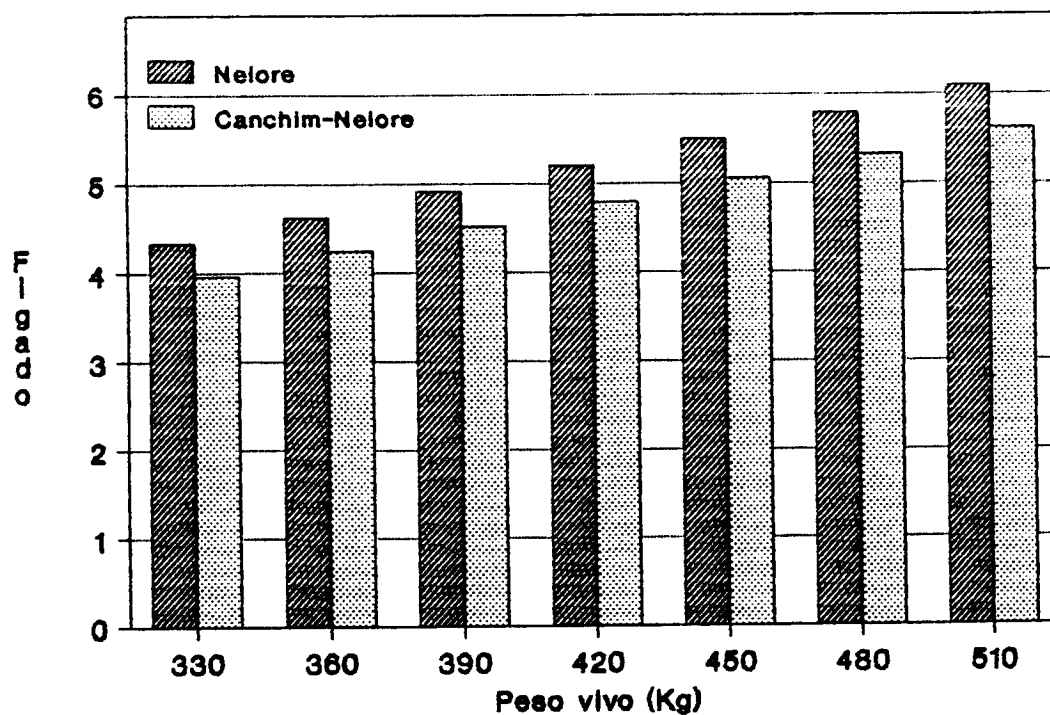


Figura 9 - Variação do peso de fígado (Kg) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

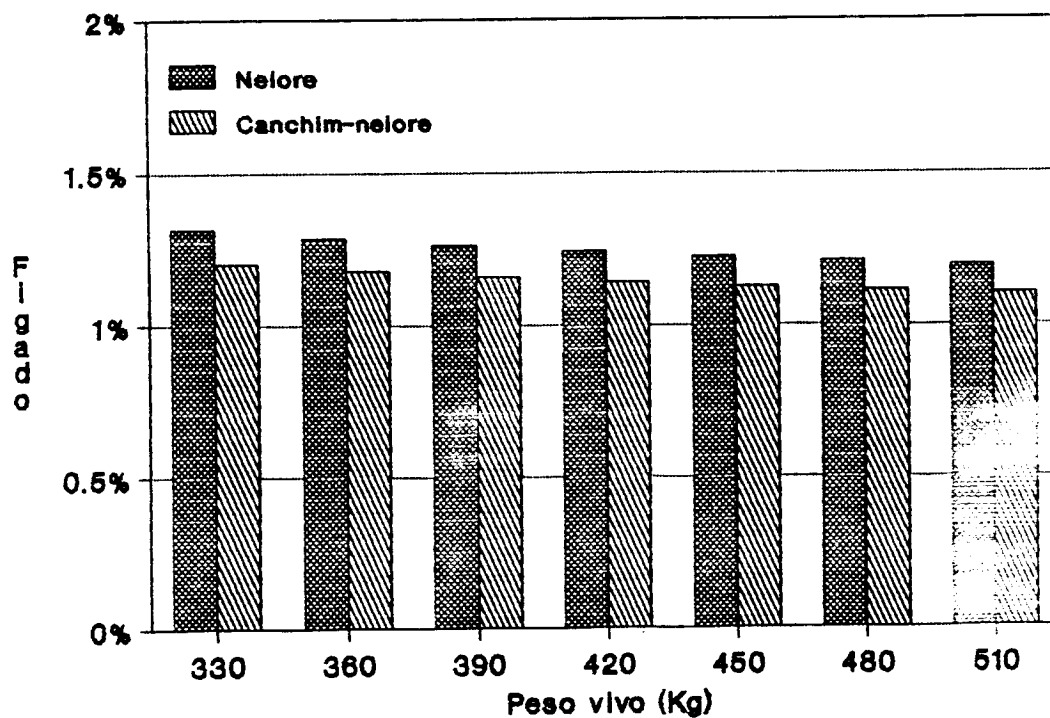


Figura 10 - Variação da porcentagem de fígado ajustada em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

Nas Figuras 11 e 12 avaliam-se as variações de peso e rendimento do pulmão em função do peso de abate. Pelos dados apresentados anteriormente (Quadro 5), existe diferença ($P < 0,05$) entre os coeficientes angulares das equações de regressão obtidas para os grupos genéticos para peso de pulmão, ou seja a inclinação das retas é significativamente diferente. Na Figura 11, observa-se a tendência do peso do pulmão aumentar com o peso de abate, sendo que nos novilhos canchim-nelore esse aumento é mais acentuado. O coeficiente de correlação entre peso de pulmão e peso vivo de abate é de 0,57 e 0,85 e a equação da regressão linear possui um coeficiente de determinação de 0,32 e 0,73, respectivamente, para novilhos nelore e canchim-nelore. Na Figura 12 fica evidente que os novilhos de ambos os grupos possuem uma tendência de diminuição das porcentagens de pulmão, em função do aumento do peso vivo, porém os animais canchim-nelore apresentam um declínio menos acentuado que os nelore, razão principal da diferença.

As variações do peso do coração, baço, rabo, rins e fraldinha em função do peso de abate, apresentaram coeficientes de determinação baixos, para as equações de regressão. Mesmo assim, pelos dados já apresentados (Quadro 5), observa-se que não existem diferenças entre os coeficientes lineares ou angulares das equações de regressão obtidas para os dois grupos genéticos, indicando esses itens têm comportamento semelhante em função da variação do peso de abate.

Também as modificações do peso e rendimento da fraldinha e da sangria, em função do peso de abate, parecem sofrer variações, não só devido ao peso de abate, mas também, por serem separados da carcaça manualmente, o que é evidenciado pelos baixos coeficientes de determinação das equações de regressão linear (0,56 e 0,40 para fraldinha e 0,34 e 0,30 para sangria), para os animais nelore e canchim-nelore, respectivamente.

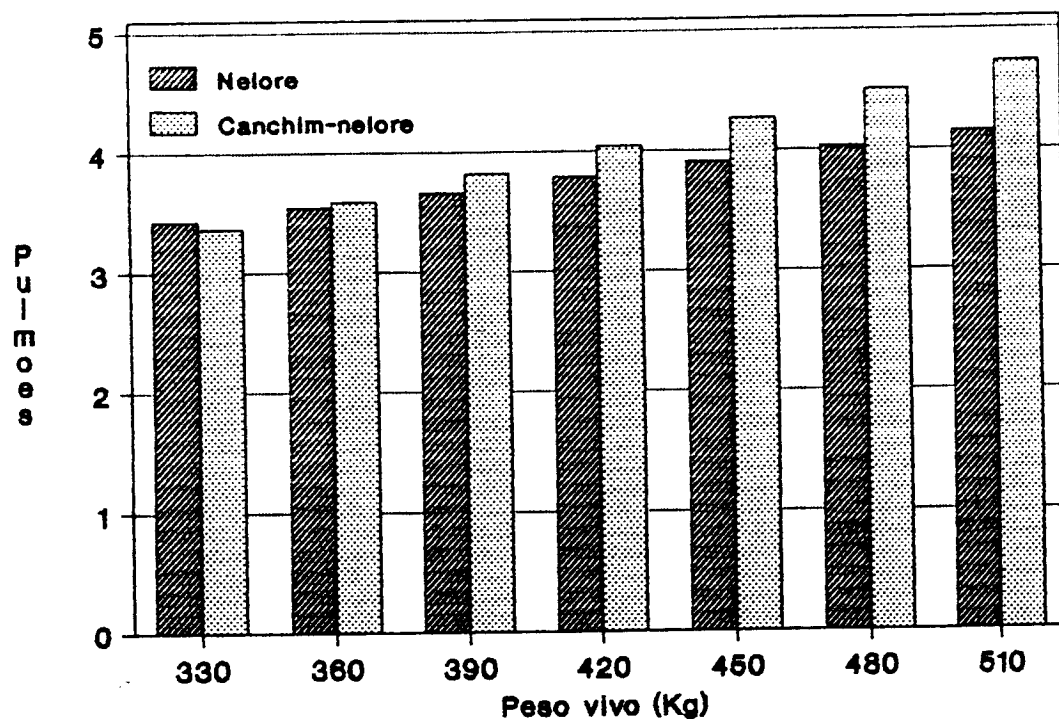


Figura 11 - Variação do peso de pulmões(Kg) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

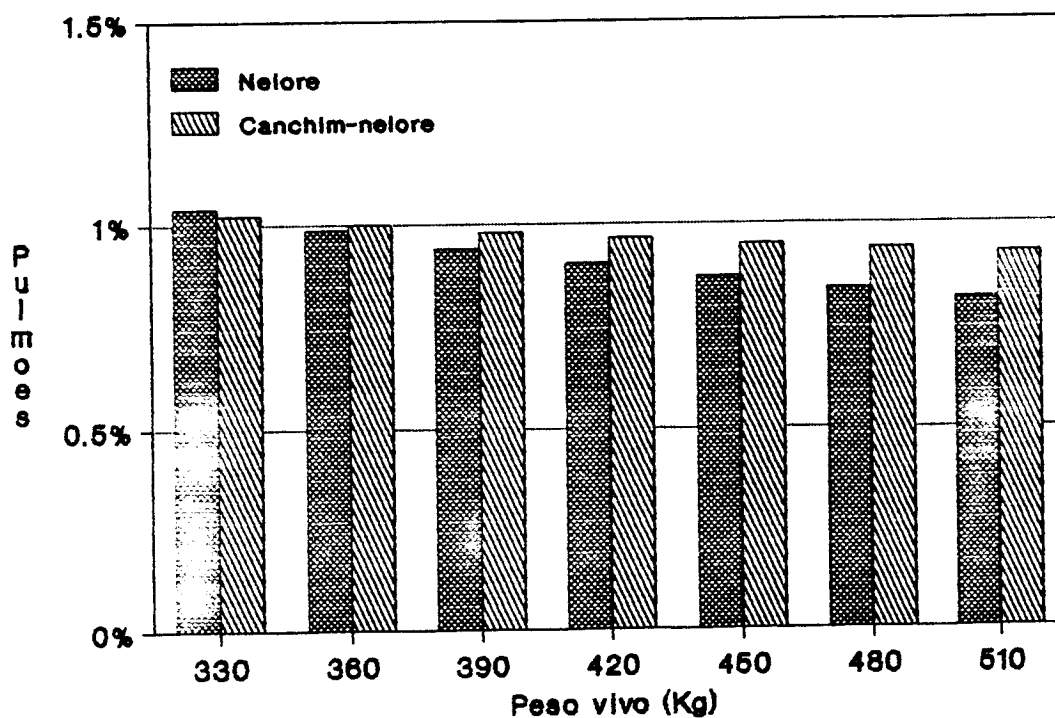


Figura 12 - Variação da porcentagem de pulmões ajustada em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

Nas Figuras de 13 a 16 observam-se as variações relativas ao peso e porcentagens da gordura inguinal (capadura) e da gordura perirenal e pélvica, em função do peso de abate. Os índices de correlação entre esses fatores são altos (0,79 e 0,86 para gordura inguinal e 0,72 e 0,89 para gordura perirenal e pélvica), para nelore e canchim-nelore respectivamente. Entretanto não se observa diferença ($P > 0,05$) entre os dois grupos genéticos (Quadro 4), dentro da faixa de peso vivo avaliada.

Nas Figuras 14 e 16 fica evidente que os novilhos de ambos os grupos apresentam uma tendência de elevação dessas porcentagens (gordura inguinal, gordura perirenal e pélvica) em função do incremento do peso vivo, sendo que os nelore apresentam maiores porcentagens e ímpeto na elevação das proporções da gordura inguinal. Já para a gordura perirenal e pélvica os canchim-nelore chegam a ultrapassar os nelore, porém os coeficientes lineares e angulares não apresentam diferenças significativas, ou seja quanto ao comportamento, as curvas para os dois grupos genéticos não diferem em função do aumento de peso de carcaça fria.

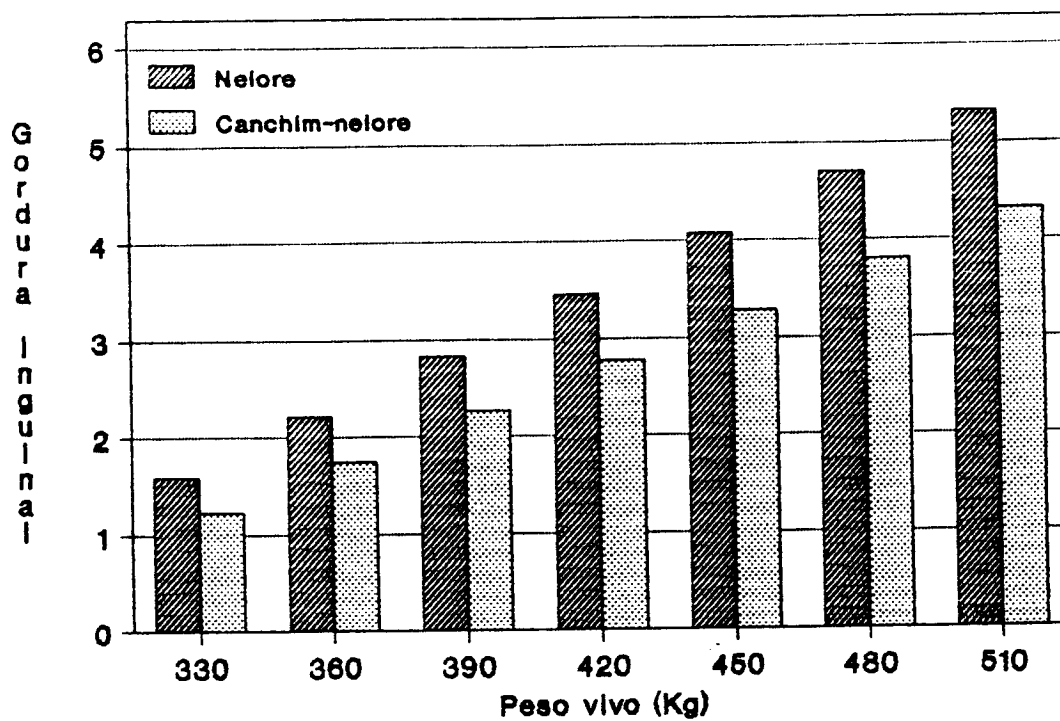


Figura 13- Variação do peso de gordura inguinal (Kg) ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

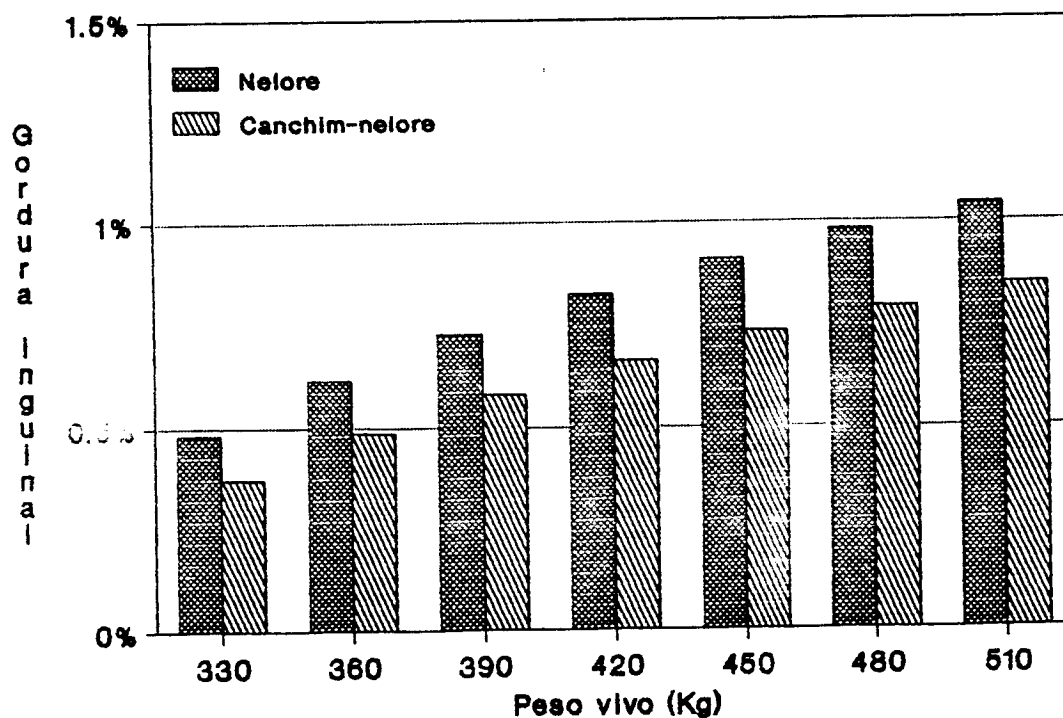


Figura 14 - Variação da porcentagem de gordura inguinal ajustada em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

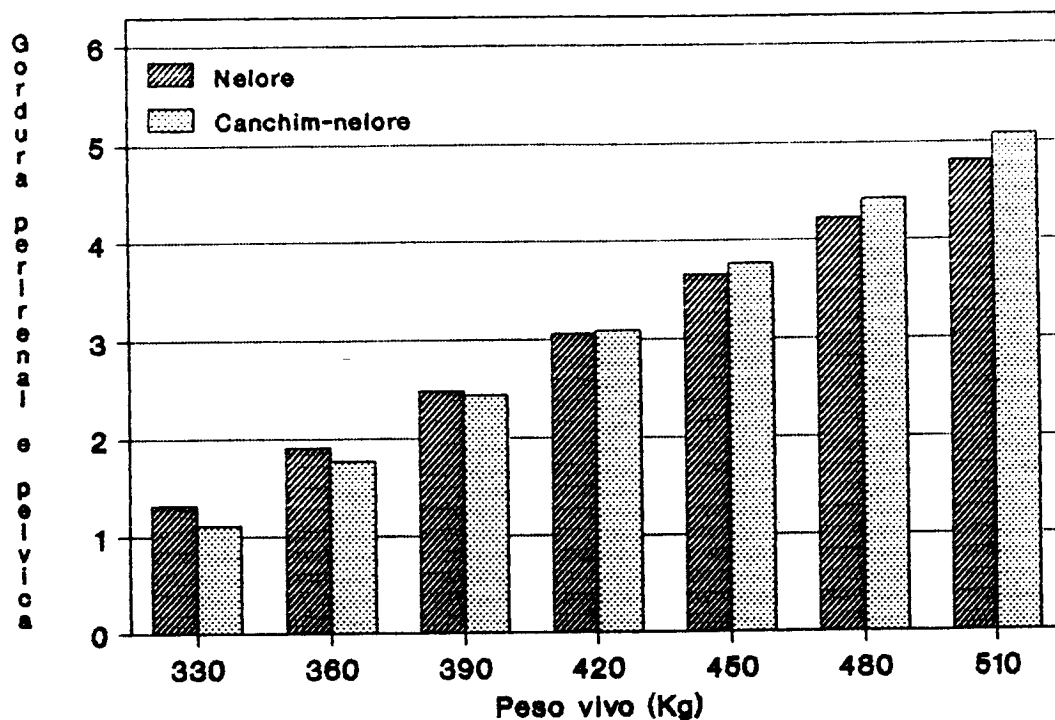


Figura 15 - Variação do peso de gordura perirenal e pélvica ajustado em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

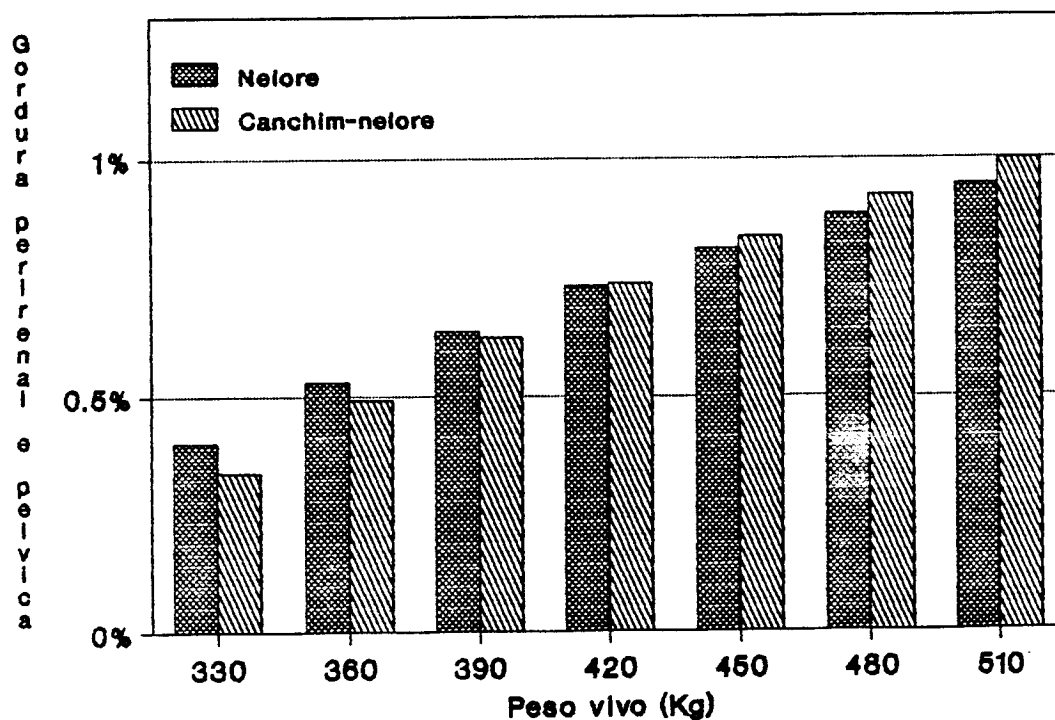


Figura 16 - Variação da porcentagem de gordura perirenal e pélvica ajustada em função do peso vivo, para animais nelore e canchim-nelore.

5.2 Características de carcaça

As médias dos resultados brutos obtidos para pesos, medidas e avaliações das características de carcaça estão apresentadas no Quadro 6.

QUADRO 6 - Médias e desvios padrão de características de carcaça.

Itens (Kg)	Grupos Genéticos ¹	
	Nelore	Canchim-nelore
Peso de carcaça fria - PCF (Kg)	219,64 (30,06) ²	222,06 (32,68)
Rendimento de carcaça fria (%)	54,73 (1,54)	53,62 (2,38)
Gordura de cobertura ³	2,85 (0,87)	2,55 (1,12)
Conformação ⁴	3,45 (1,11)	3,45 (1,18)
Area de olho de lombo (AOL, cm ²)	56,64 (6,40)	65,89 (8,96)
Índice AOL/100 Kg de carcaça	25,50 (2,83)	29,44 (4,53)
Espessura de gordura (mm)	3,50 (2,41)	2,40 (1,35)
Comprimento de carcaça (cm)	123,95 (4,36)	127,37 (4,80)
Índice Peso/Comprimento (Kg/cm)	1,80 (0,19)	1,77 (0,21)
Traseiro especial (Kg)	106,04 (13,34)	108,88 (14,71)
Ponta de agulha (Kg)	28,21 (6,37)	28,20 (6,33)
Dianteiro (Kg)	85,38 (10,88)	85,08 (12,35)
Total Carne (Kg)	157,22 (17,89)	160,75 (22,68)
Retalho (Kg)	7,82 (2,96)	8,02 (2,32)
Gordura (Kg)	12,47 (8,52)	10,49 (6,76)
Osso (Kg)	41,43 (3,80)	42,07 (4,30)
Tendão (Kg)	0,48 (0,31)	0,71 (0,43)
Relação carne/osso	3,99 (0,36)	4,01 (0,40)
Relação carne+gordura/osso	4,28 (0,51)	4,26 (0,53)

1 - Médias de 20 animais.

2 - Números entre parênteses representam o desvio-padrão.

3 - Avaliação visual numa escala de 1 a 5, onde 1 = ausente e 5 = excessiva.

4 - Avaliação visual numa escala de 1 a 6, onde 1 = côncavo e 6 = hiperconvexo .

5.2.1 Resultados ajustados

As médias dos resultados ajustados por covariância referentes às medidas e avaliações das características de carcaça para os dois grupos genéticos estão apresentadas no Quadro 7.

QUADRO 7 - Médias dos resultados das características de carcaça, ajustados por covariância.

Características	Grupos Genéticos ¹		Signif. ² de F
	Nelore	Canchim-nelore	
Gordura de cobertura	2,87 ^a	2,53 ^a	ns
Conformação	3,48 ^a	3,42 ^a	ns
Área de olho de lombo (cm ²)	56,79 ^b	65,74 ^a	**
Índice AOL/100 Kg de carcaça	25,42 ^b	29,52 ^a	**
Espessura de gordura (mm)	3,55 ^a	2,35 ^b	*
Comprimento de carcaça (cm)	124,09 ^b	127,23 ^a	**
Índice Peso/Comprimento (Kg/cm)	1,81 ^a	1,77 ^b	*

1- Peso de carcaça fria = 220,85 Kg

2- Significância estatística

n.s.- não significativo

* P < 0,05

** P < 0,01

a,b - Médias na mesma linha com o mesmo sobrescrito não diferem (P>0,05).

Verifica-se no Quadro 7 que não houve diferença significativa entre os dois grupos genéticos, para as características gordura de cobertura e conformação. Para AOL e AOL/100 Kg de carcaça e comprimento de carcaça os animais mestiços canchim-nelore apresentaram valores superiores (P<0,01) aos da raça Nelore e para espessura de gordura e índice peso/comprimento menores (P<0,05).

Nos dados ajustados por covariância para as características de gordura de cobertura, conformação de carcaça os animais nelore apresentaram índices pouco superiores aos dos mestiços canchim-nelore. Embora sejam índices subjetivos, estes podem ser um bom indicativo de grau de acabamento da carcaça e musculosidade.

Os valores ajustados de AOL e AOL/100 Kg de carcaça fria, apresentaram diferença estatística significativa, com superioridade nesses índices para os animais mestiços em relação aos nelore. Esses resultados estão de acordo com os apresentados por FELICIO et alii (1976), CORTE et alii (1980), NORMAN & FELICIO (1981), LUCHIARI FILHO

alii (1989a,b) que, embora tenham obtido valores de AOL superiores aos deste trabalho, observaram que os animais nelore sempre apresentaram valores significativamente ($P < 0,05$) menores para AOL que os mestiços.

Também YOUNG et alii (1978) estudando animais *Bos taurus* (Charolês) e *Bos indicus* (Brahman) concluíram que os maiores valores de AOL ($P < 0,05$) são apresentados pelos animais da raça Charolêsa. Procurando conhecer o efeito da presença de genótipo Brahman na AOL, CROUSE et alii (1989) estudaram diferentes cruzamentos de *Bos indicus*, concluindo que a participação do genótipo Brahman não interfere nos resultados de AOL.

MCALLISTER et alii (1976), KEMPSTER et alii (1982), Muller et alii (1984), STIFFLER et alii (1985) e O'FERRAL & KANE (1990) também estudaram diferentes raças, comparadas com animais charoleses, concluindo que animais da raça Charolesa apresentam as maiores AOL, e que esse fato não está diretamente relacionado à porcentagem total de carne magra na carcaça, ou seja, os maiores valores de AOL não estão necessariamente relacionados a maiores rendimentos em carne.

WHEELER et alii (1989) estudando animais de maturidade precoce e tardia observaram que, se a área de olho de lombo for considerada como uma medida de musculosidade, a vantagem que os animais tardios apresentam em rendimento em carne em relação aos animais precoces, será devido à uma menor quantidade de gordura do que a uma maior quantidade de músculo. Ressaltam ainda que as vantagens dos animais tardios em relação ao rendimento de carne na carcaça ocorre primariamente devido ao pouco depósito de gordura e não devido à musculosidade, pois a carne aproveitável está inversamente relacionada à gordura.

Desse modo, a maioria dos autores conclui que dentre os bovinos da espécie *Bos taurus*, os charoleses e seus mestiços tendem a apresentar maiores áreas de olho de lombo que os animais da espécie *Bos indicus* (Nelore).

Quanto a espessura de gordura, os valores ajustados por covariância foram maiores ($P < 0,05$) para os animais nelore quando comparados aos mestiços canchim-nelore. CROCKETT et alii (1979) observaram que bovinos das raças continentais tendem a desenvolver-se sem apresentar grande aumento na espessura de gordura, diferente do que ocorre com os Brahman e seus mestiços. LUCHIARI FILHO et alii (1981), LUCHIARI FILHO et alii (1985a,b) e LUCHIARI FILHO et alii (1989a,b) obtiveram diferenças significativas para espessura de gordura ajustada, quando estudaram animais nelore em comparação com mestiços nelore terminados a pasto ou em confinamento. Concluem os autores que, os resultados obtidos são um indicativo de que os animais *Bos indicus* tendem a apresentar maior espessura de gordura, mais precocemente que os *Bos taurus* e seus mestiços (Charolês, Canchim e canchim-nelore) e que a idade e o peso de abate aparentemente exercem um certo efeito sobre este índice.

Também YOUNG et alii (1978), CORTE et alii (1980), FELICIO et alii (1988b), FELTEN et alii (1988) e HUFFMAN et alii (1990) obtiveram resultados semelhantes, porém sem diferenças estatísticas significativas quando estudaram animais *Bos indicus* em relação a animais *Bos taurus* e seus mestiços, com os primeiros apresentando os maiores valores de espessura de gordura.

Os resultados referentes ao comprimento de carcaça, ajustados por covariância foram maiores ($P < 0,01$) para os animais canchim-nelore, sendo que os valores obtidos neste trabalho se assemelham com os relatados por FELICIO et alii (1978), LUCHIARI FILHO (1981) e FELICIO et alii (1988b), que obtiveram valores superiores ($P < 0,05$) de comprimento de carcaça para animais mestiços suíço-guzerá, marchigina, chianina e pitangueiras quando comparados aos nelore.

Observou-se diferença ($P < 0,05$) entre os valores ajustados do índice peso / comprimento de carcaça, cujos resultados foram 1,81 e 1,77 Kg/cm, respectivamente, para nelore e canchim-nelore. Esses resultados são semelhantes aos de FELICIO et alii (1981), NORMAN & FELICIO (1982) e Felício et alii (1988b), que relataram índices bastante semelhantes para animais nelore, concluindo que o índice

peso/comprimento está mais relacionado com a conformação das carcaças, do que com o total de carne aproveitável.

No presente trabalho, também observou-se um melhor índice de conformação ajustado para os animais nelore, o que pode ser um indicativo da existência dessa relação. O índice peso/comprimento, também foi utilizado por NORMAN & FELICIO (1982) como indicativo da quantidade de ossos (índices entre 1,60 e 2,20 = baixa quantidade de ossos), devido às altas correlações negativas obtidas entre esse índice e o total de ossos. Neste trabalho tanto os animais nelore como os mestiços, apresentaram valores que se enquadram dentro dos limites citados como baixa quantidade de ossos.

5.2.2 Efeito do peso de carcaça

As correlações (r), os coeficientes de determinação (R^2), a significância estatística das retas de regressão linear e as comparações entre os coeficientes lineares (CL) e angulares (CA) para os dois grupos genéticos, obtidas entre o peso de carcaça fria e as diferentes características de carcaça são apresentadas no Quadro 8.

QUADRO 8 - Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste do peso de carcaça fria e os itens das características de carcaça.

Características	Grupos Genéticos						Signif. ² de F	
	Nelore			Canchim-nelore			CL	CA
	r	R^2	Signi. ¹	r	R^2	Signi.		
Gord. de cobert.	0,49	0,24	*	0,66	0,21	*	ns	ns
Conformação	0,52	0,27	*	0,77	0,60	**	ns	ns
AOL, cm ²	0,58	0,33	**	0,47	0,22	*	ns	ns
AOL/100 Kg	-0,59	0,35	**	-0,54	0,30	*	ns	ns
Espes. de gord.	0,64	0,41	**	0,65	0,43	**	ns	ns
Comp. de carcaça	0,83	0,69	**	0,76	0,58	**	ns	ns
Índice P/C	0,99	0,97	**	0,98	0,96	**	ns	ns

1 - Significância estatística das equações de regressão.

2 - Significância estatística entre parâmetros dos modelos.

CL- Coeficiente linear

CA- Coeficiente angular

n.s.- não significativo

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

Os efeitos do peso de abate sobre as características de carcaça foram ajustados através de regressão linear em função do peso de carcaça fria (PCF) e os resultados ajustados, são representados graficamente nas Figuras 17 a 29. Não foram observadas diferenças significativas entre os coeficientes lineares ou angulares das equações de regressão, o que indica que as retas obtidas apresentam comportamentos semelhantes para os dois grupos genéticos.

Nas Figuras 17 e 18 são apresentadas as modificações na gordura de cobertura e conformação em função de variações no peso de carcaça fria. Nesses itens é possível observar que os canchim-nelore apresentam tendências de superar os nelore, em ambos os itens dentro da faixa de peso estudada, o que caracteriza animais que ainda não atingiram um platô no desenvolvimento físico (maturidade) e por esta razão se desenvolvem mais rápido que os nelore. Para esses itens verifica-se um aumento em ambos os grupos, que é mais intenso para os canchim-nelore, chegando a superar os animais nelore quando comparados a 270 e 240 Kg, respectivamente, para gordura de cobertura e conformação.

Na Figura 19 avaliam-se as variações da área de olho de lombo em função do peso de carcaça fria. Observa-se que ocorre uma evolução para os dois grupos, sendo que os animais canchim-nelore sempre apresentam valores superiores aos nelore, em torno de 10 cm². Pelo Quadro 8, observa-se que não existem diferenças ($P > 0,05$) entre os coeficientes lineares e angulares das regressões, de modo que em todos os pesos avaliados essa diferença se mantém constante. Esses dados estão de acordo com os apresentados por FELICIO et alii (1976), CORTE et alii (1980), LUCHIARI FILHO et alii (1981), LUCHIARI FILHO et alii (1985a,b) e LUCHIARI FILHO et alii (1989a,b) que, embora tenham obtido valores de AOL superiores aos deste trabalho, observaram que os animais nelore sempre apresentaram valores menores ($P < 0,05$) de AOL que os mestiços.

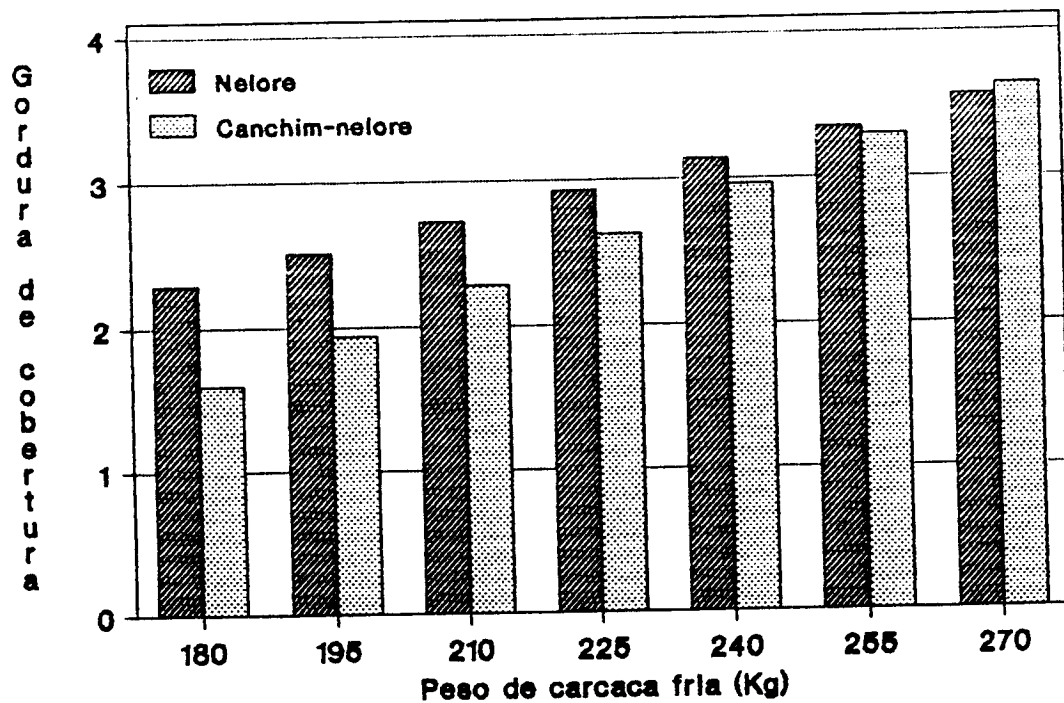


Figura 17 - Variação da gordura de cobertura ajustada em função do peso de carcaca fria, para animais nelore e canchim-nelore.

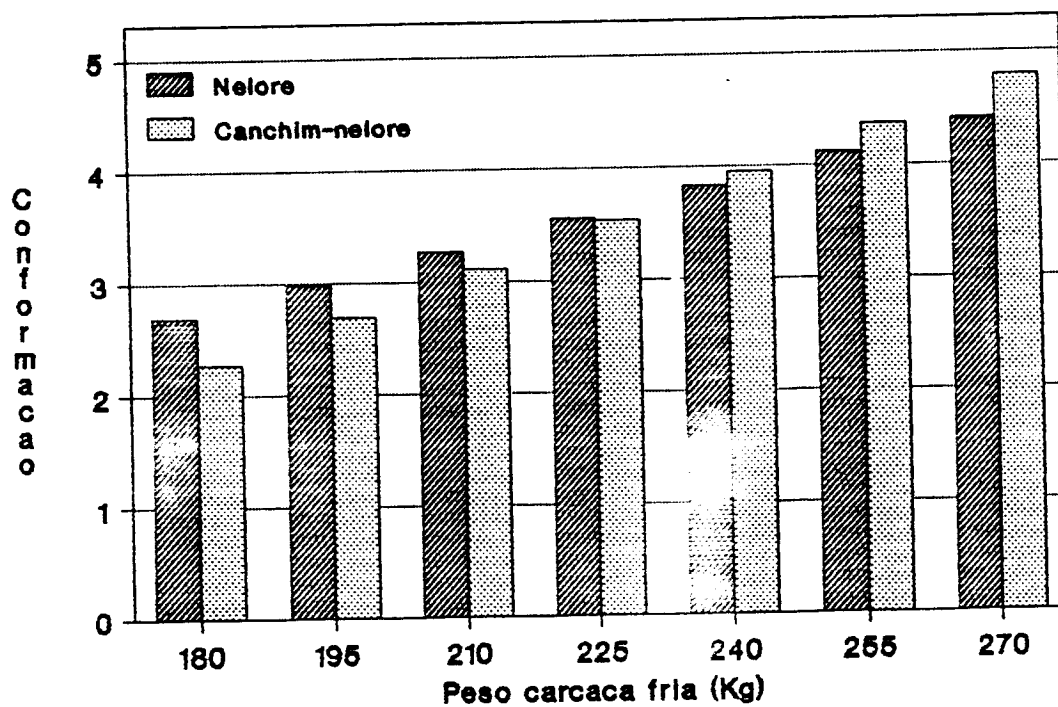


Figura 18 - Variação da conformação ajustada em função do peso de carcaca fria, para animais nelore e canchim-nelore.

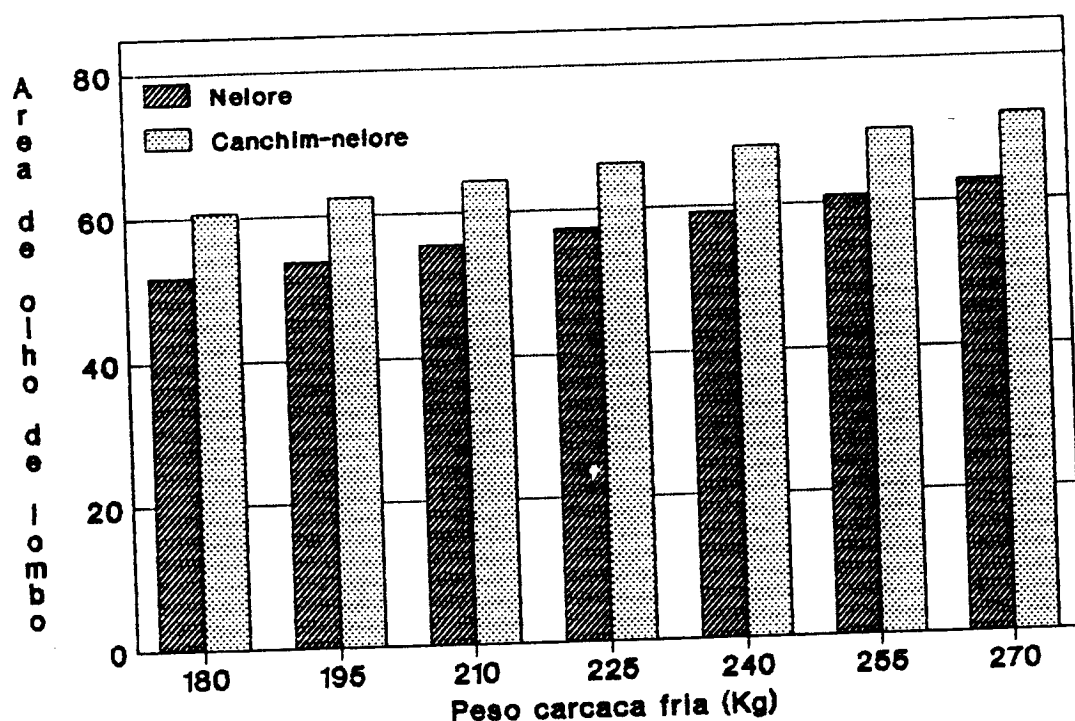


Figura 19 - Variação da área de olho de lombo (cm²) ajustada em função do peso de carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

Na Figura 20 pode-se observar as variações da área de olho de lombo por 100 Kg de carcaça fria, em função de variações do peso de carcaça fria. Os índices de correlação foram negativos, o que pode ser observado pela tendência de decréscimo para esses índices, conforme aumenta o peso de carcaça fria, sendo que esse comportamento é indicativo de que o aumento do peso de carcaça não tem uma relação direta com elevação dos valores de área de olho de lombo. Pelo Quadro 8 observa-se que não foi encontrada diferença ($P > 0,05$) entre os coeficientes lineares e angulares, o que é indicativo que, dentro da faixa de peso analisada, o efeito do peso de abate é idêntico para os dois grupos genéticos.

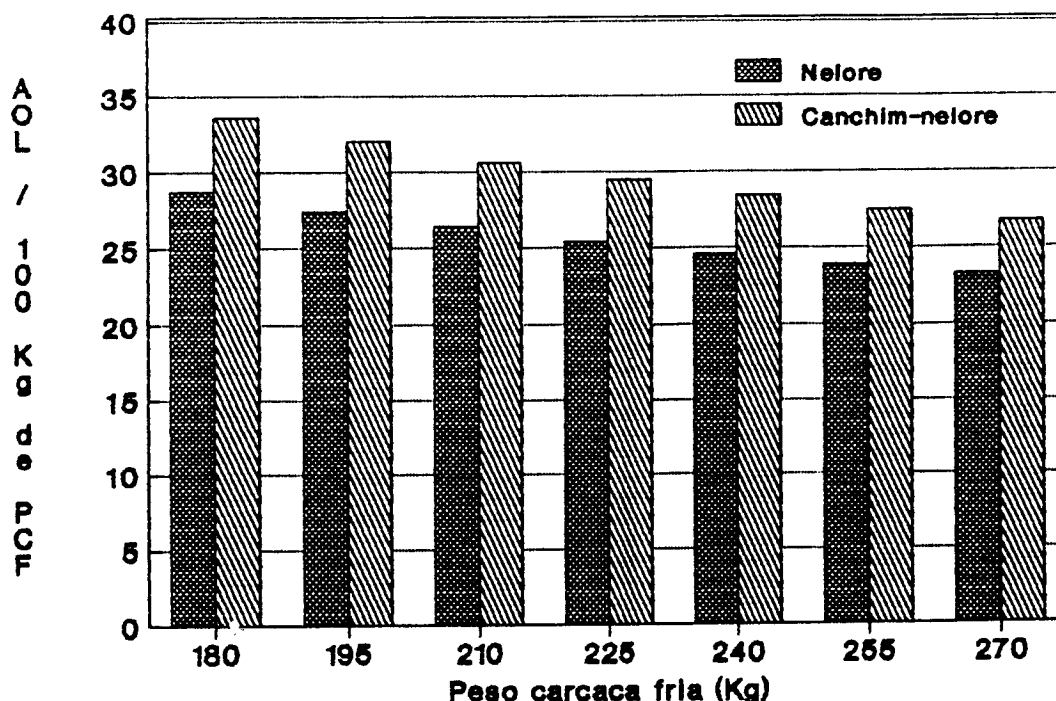


Figura 20 - Variação do índice área de olho de lombo / 100 Kg de carcaça ajustado em função do peso de carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

Na Figura 21 pode-se avaliar as variações da espessura de gordura em função do peso de carcaça fria. Verifica-se que existe um incremento para ambos os grupos, sendo que os animais nelore apresentam maiores valores, além de uma maior intensidade de elevação desses índices, entretanto os coeficientes lineares e angulares das regressões não foram diferentes ($P>0,05$). LUCHIARI FILHO et alii (1981), LUCHIARI FILHO et alii (1985a,b) e LUCHIARI FILHO et alii (1989a,b) obtiveram diferenças significativas para espessura de gordura ajustada e relatam que os animais *Bos indicus* tendem a apresentar maior espessura de gordura mais precocemente que os *Bos taurus* e seus mestiços (Charolês, Canchim e canchim-nelore) e que a idade e o peso de abate aparentemente exercem um certo efeito sobre este índice. Esses resultados são coincidentes com os observados nesse trabalho, confirmando que os animais nelore apresentam precocemente maiores valores de espessura de gordura que os canchim-nelore, e que o peso de abate parece exercer efeito sobre a elevação desses valores, embora não tenham sido encontradas diferenças significativas entre os coeficientes lineares e angulares das regressões.

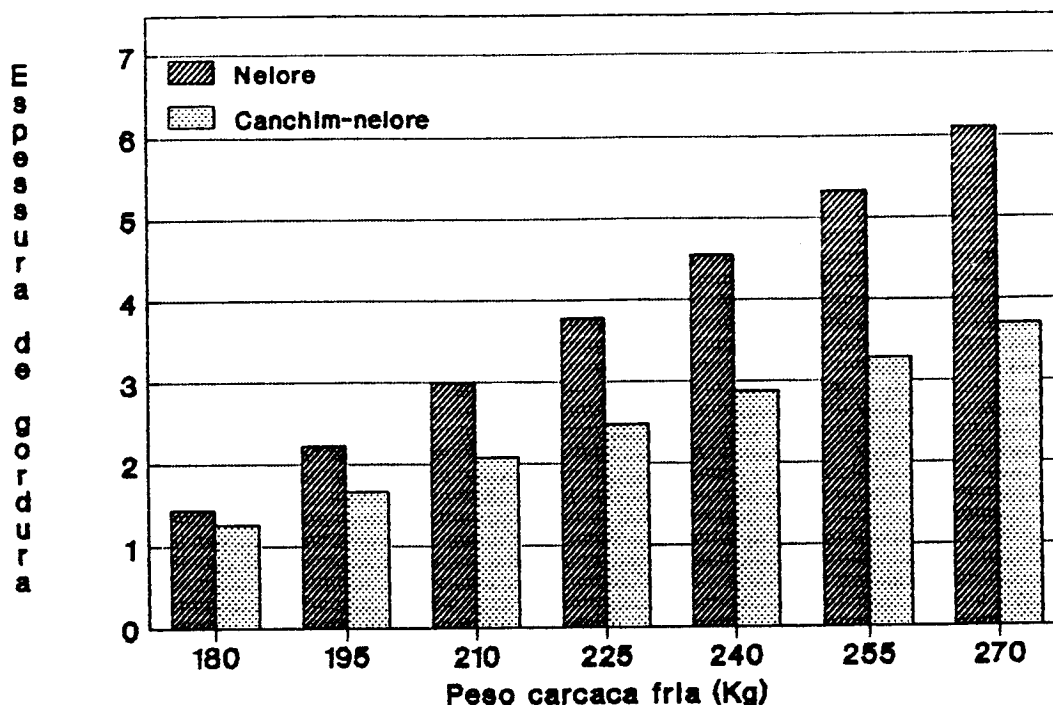


Figura 21 - Variação da espessura de gordura ajustada em função do peso de carcaca fria, para animais nelore e canchim-nelore.

Na Figura 22 pode-se avaliar as variações do comprimento de carcaca em função do peso de carcaca fria. Observa-se um aumento para os dois grupos, sendo que os animais canchim-nelore sempre apresentam carcaças mais compridas. Esses resultados estão de acordo com os relatados por NORMAN & FELICIO (1982) e FELICIO et alii (1988b). Embora não exista diferença ($P>0,05$) entre os coeficientes lineares ou angulares das regressões, essas tendências indicam que os animais nelore podem apresentar carcaças mais curtas que os canchim-nelore, dentro da faixa de peso analisada e que o peso de abate atua de forma idêntica nos dois grupos genéticos.

Na Figura 23 encontram-se as variações relativas ao Índice P/C em função do peso de carcaca fria. Pode-se observar pelo Quadro 8, que não existem diferenças ($P>0,05$) entre os coeficientes lineares e angulares das regressões para os dois grupos, indicando que ocorre uma evolução semelhante deste índice conforme ocorre um aumento do peso de carcaca fria, dentro de toda a faixa de peso estudada.

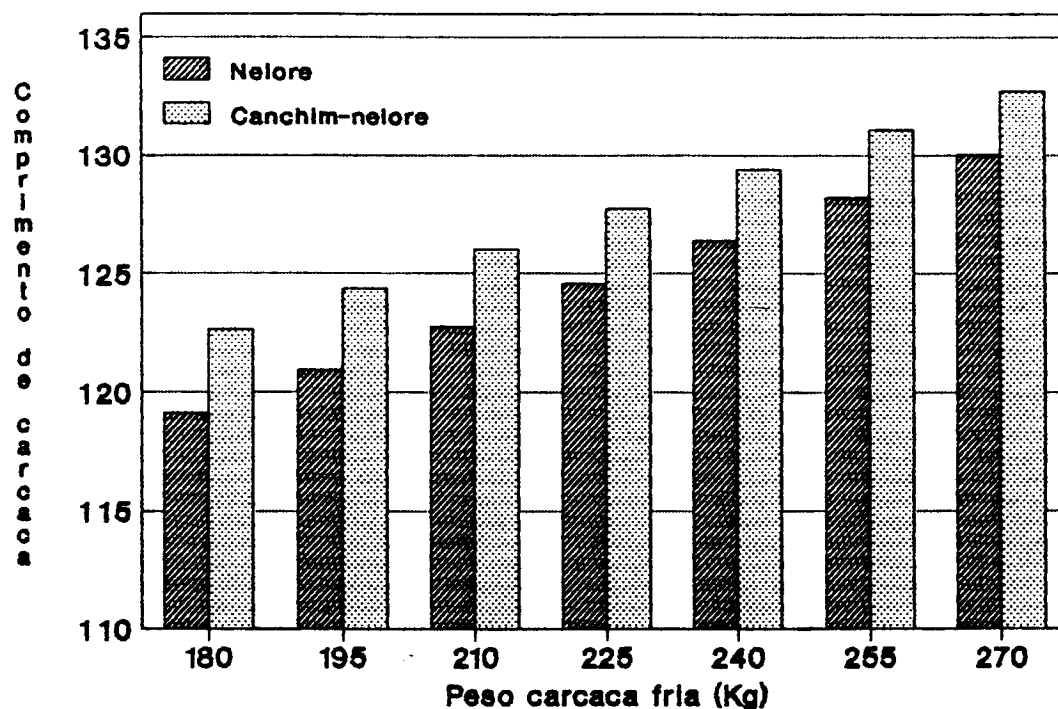


Figura 22 - Variação do comprimento de carcaça ajustado em função do peso de carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

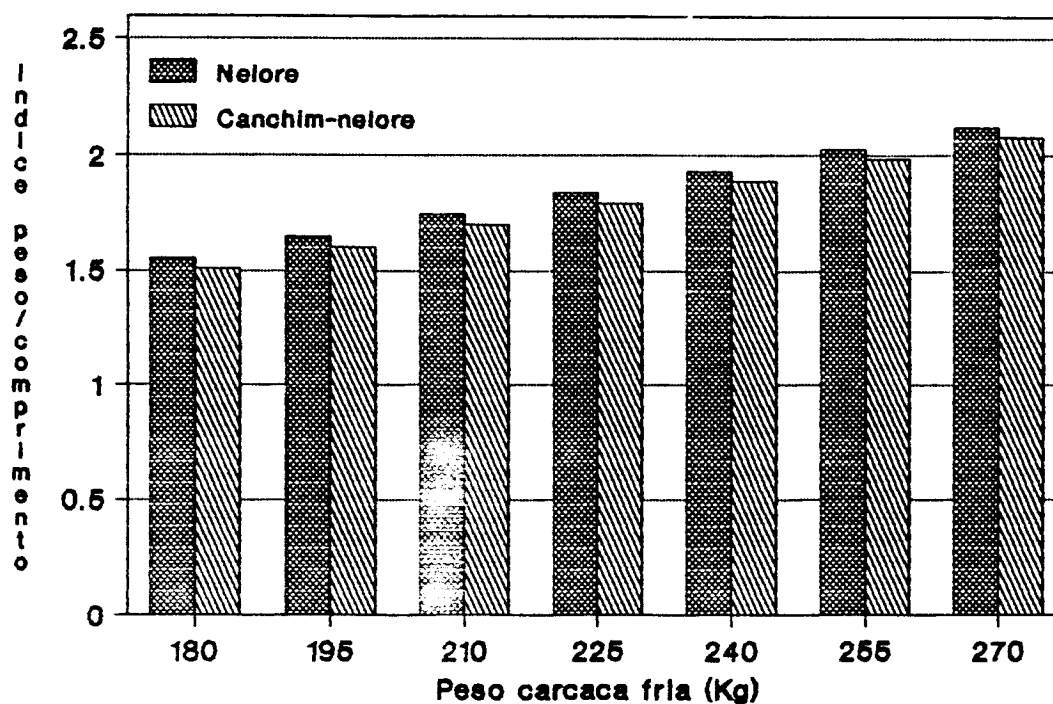


Figura 23 - Variação do Índice peso / comprimento de carcaça ajustado em função do peso de carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

5.3 Rendimentos de carcaça

5.3.1 Resultados ajustados

As médias dos resultados referentes aos pesos do traseiro especial, dianteiro e ponta de agulha, ajustados por covariância, para os dois grupos genéticos estão apresentadas no Quadro 9.

QUADRO 9 - Médias dos pesos de traseiro especial, dianteiro e ponta de agulha, ajustados por covariância em função do peso de carcaça fria.

Itens	Grupos Genéticos ¹		Signif. ² de F
	Nelore	Canchim-nelore	
Traseiro especial (Kg)	106,58 ^b (48,26) ³	108,35 ^a (49,06)	*
Ponta de agulha (Kg)	28,45 ^a (12,88)	27,97 ^a (12,66)	ns
Dianteiro (Kg)	85,83 ^a (38,86)	84,64 ^a (38,33)	ns

1- Peso de carcaça fria = 220,85 Kg

2- Significância estatística

n.s.- não significativo

* $P < 0,05$

a,b - Médias na mesma linha com o mesmo sobrescrito não diferem ($P > 0,05$).

3- Valores entre parênteses representam a porcentagem em relação ao peso da carcaça fria.

Observa-se no Quadro 9 que existe diferença significativa para peso de traseiro especial, com os canchim-nelore apresentando valores numéricos e percentuais maiores ($P < 0,05$) que os nelore. Para pesos ajustados de Ponta de agulha e Dianteiro, porém não observou-se diferença significativa entre os dois grupos genéticos. BERG et alii (1978), estudando bovinos jovens de diferentes linhagens, concluíram que, ao se comparar animais ao mesmo peso, os animais de maturidade tardia apresentam maiores porcentagens de cortes das partes de maior valor comercial, como os do traseiro especial, do que os animais de maturidade precoce. Entretanto, concluem os autores que se os animais forem comparados na mesma maturidade essas diferenças tendem a ser mínimas.

Semelhante ao observado nesse trabalho, FELICIO et alii (1978), CORTE et alii (1980), NORMAN & FELICIO (1982), LUCHIARI FILHO et alii (1985a,b) e LUCHIARI FILHO et alii (1989a,b), não observaram diferenças significativas entre os rendimentos de ponta de agulha, tendo entretanto observado uma menor proporção de traseiro especial e maior

de dianteiro ($P < 0,05$), para animais nelore comparados a animais puros e mestiços *Bos taurus*. Esses fatos podem ser explicados pelas modificações que a carcaça sofre durante períodos de alimentação intensiva, quando o animal já atingiu a maturidade e tende a apresentar um depósito de gordura mais acentuado.

FELICIO et alii (1981) e FELICIO et alii (1982a) não observaram diferenças significativas nas porcentagens de dianteiro e traseiro especial em bovinos nelore, quando avaliaram o efeito da maturidade e do peso de abate, embora os animais mais velhos apresentassem menores proporções de traseiro. Esses autores relataram também diferença significativa no item porcentagem de ponta de agulha, com os animais mais velhos apresentando as maiores porcentagens, concluindo que isso se deve à maior deposição de gordura nessa área, possivelmente em combinação com o maior desenvolvimento da região abdominal nesses animais.

5.3.2 Efeito do peso de carcaça

As correlações (r), os coeficientes de determinação (R^2), a significância estatística das retas de regressão linear e as comparações entre os coeficientes lineares (CL) e angulares (CA) para os dois grupos genéticos, obtidas entre o peso de carcaça fria e os diferentes itens do rendimento de carcaça são apresentadas no Quadro 10.

QUADRO 10- Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste dos itens do rendimento de carcaça em função do peso de carcaça fria.

Itens	r	Grupos Genéticos					Signif. ² de F	
		Nelore		Canchim-nelore			CL	CA
		R^2	Signi. ¹	r	R^2	Signi.		
Traseiro especial	0,99	0,97	**	0,99	0,97	**	ns	ns
Ponta de agulha	0,94	0,88	**	0,94	0,88	**	ns	ns
Dianteiro	0,98	0,95	**	0,99	0,98	**	ns	ns

1 - Significância estatística das equações de regressão.

2 - Significância estatística entre parâmetros dos modelos.

CL- Coeficiente linear

CA- Coeficiente angular

n.s.- não significativo

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

Os efeitos do peso de abate sobre as características de carcaça, foram avaliados através de regressão linear em função do peso de carcaça fria (PCF) e os resultados ajustados, são representados graficamente nas Figuras 24 a 29.

Nas Figuras 24 e 25 encontram-se as variações do peso e porcentagem do traseiro especial em função do aumento do peso de carcaça fria. Pelos dados apresentados no Quadro 9, não existe diferença estatística entre os coeficientes lineares e angulares das regressões, embora pela Figura 24 os animais nelore sempre apresentem valores pouco menores que os mestiços, dentro da faixa de peso estudada. Pela Figura 25 observa-se que os animais de ambos os grupos têm tendência de reduzir as porcentagens de traseiro, conforme ocorre um aumento do peso de carcaça fria, sendo que essa diminuição é equivalente entre os dois grupos.

Nas Figuras 26 e 27 pode-se avaliar as variações no peso e porcentagem da ponta de agulha em função do peso de carcaça fria. Pelos dados apresentados na Figura 26 observa-se que ambos os grupos genéticos tem o mesmo comportamento dentro da faixa de peso estudada. Pela Figura 27 observa-se que os animais nelore parecem apresentar maior ímpeto de crescimento da ponta de agulha que os canchim-nelore, porém os coeficientes lineares e angulares não apresentaram-se diferentes, o que significa que, dentro da faixa de peso estudada, os dois grupos apresentam a mesma tendência. Esses resultados são confiáveis devido aos altos coeficientes de determinação (Quadro 10). Observa-se que ambos os grupos têm uma tendência de elevação da porcentagem da ponta de agulha, fato que também foi relatado por FELICIO et alii (1981) e FELICIO et alii (1982a), que concluem que o aumento do peso e da idade, tende a associar-se à elevação desse item, sendo que os animais nelore apresentam um maior aumento ($P < 0,05$) de peso da ponta de agulha, conforme aumenta o peso de carcaça fria.

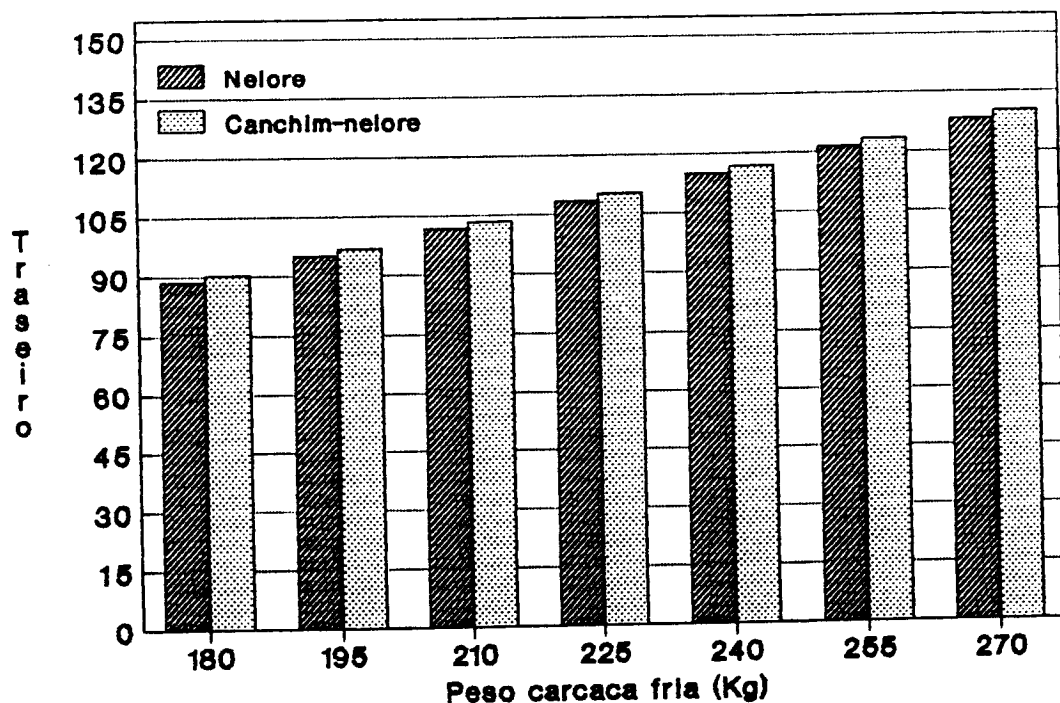


Figura 24 - Variação do peso de traseiro especial ajustado em função do peso de carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

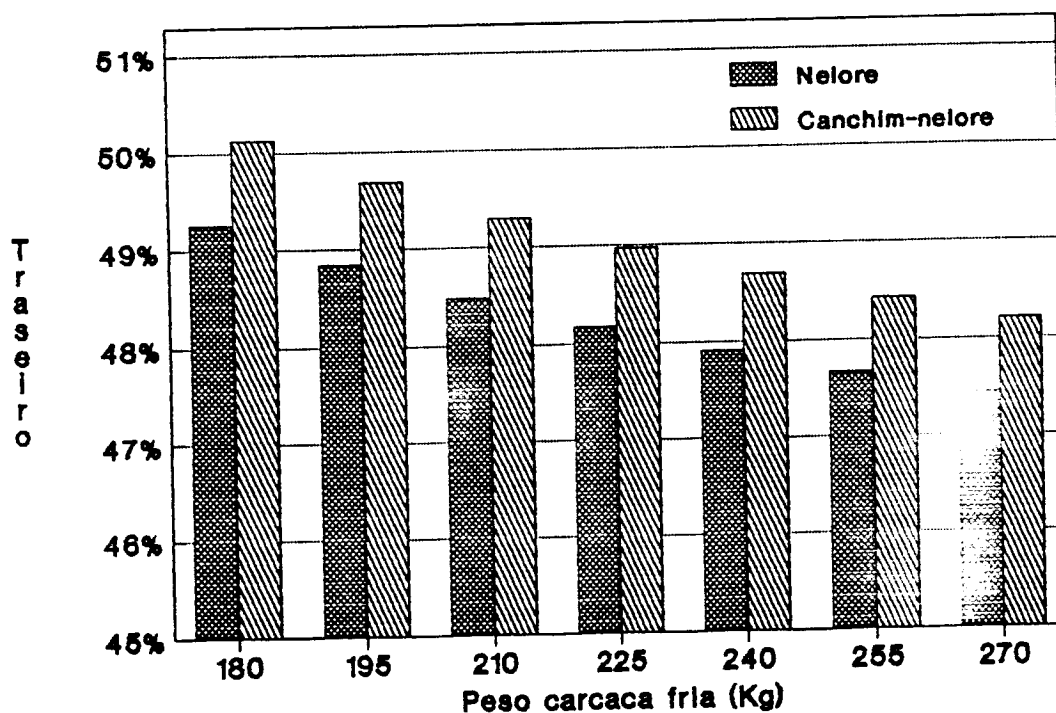


Figura 25 - Variação da porcentagem de traseiro especial ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

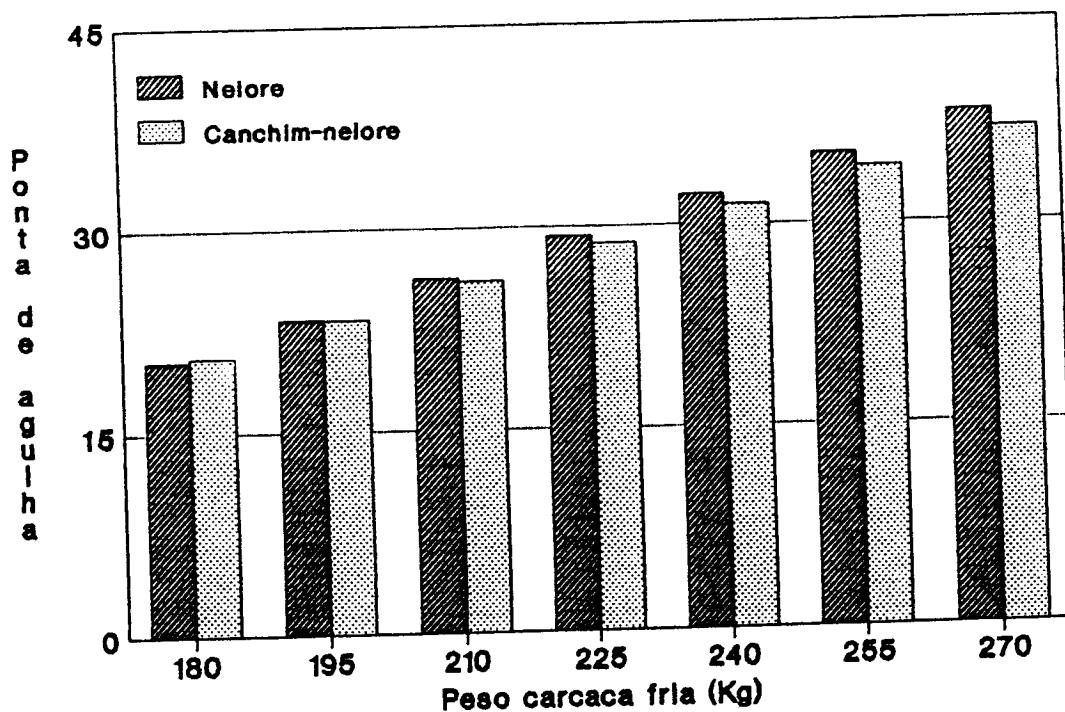


Figura 26 - Variação do peso ajustado de ponta de agulha ajustado em função do peso da carcaca fria, para animais nelore e canchim-nelore.

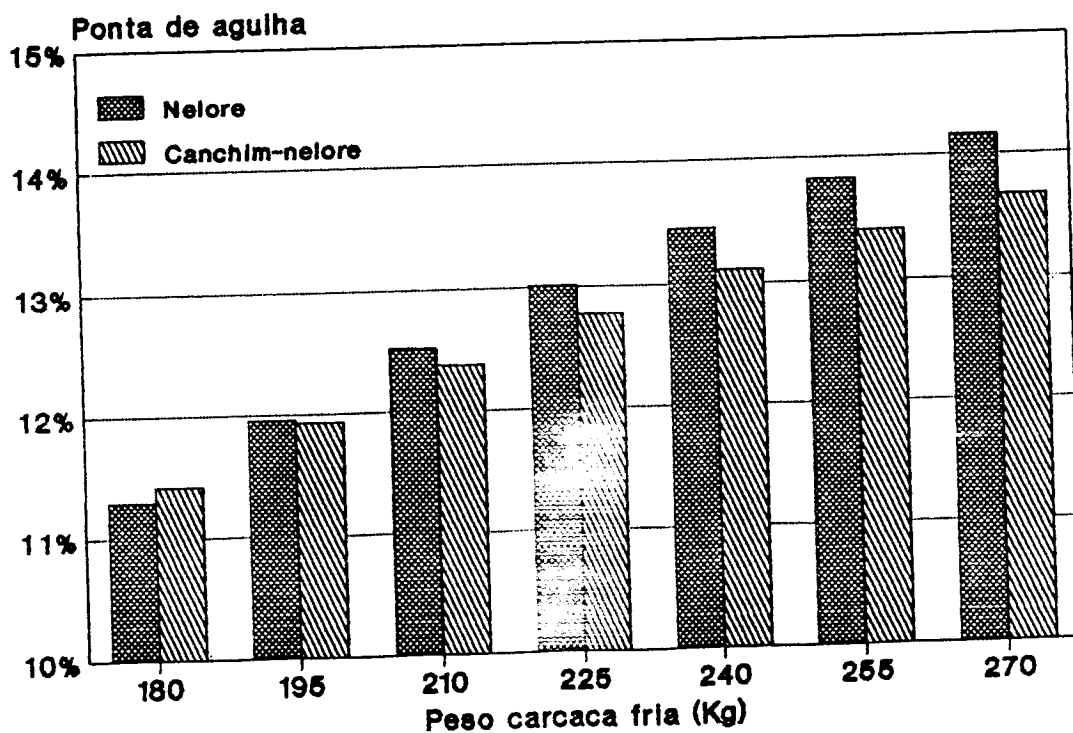


Figura 27 - Variação da porcentagem de ponta de agulha ajustada em função do peso da carcaca fria, para animais nelore e canchim-nelore.

Nas Figuras 28 e 29 pode-se observar as modificações no peso e na porcentagem do dianteiro em função do peso de carcaça fria. Pela Figura 28 observam-se pequenas diferenças entre os pesos de dianteiro, sendo que as análises não indicaram diferença ($P>0,05$) entre os coeficientes lineares e angulares das regressões. Evidencia-se na Figura 29 que os animais de ambos os grupos têm uma tendência de diminuição da porcentagem de dianteiro, com o aumento do peso de carcaça fria, sendo que essa redução é mais acentuada para os animais nelore.

Esse fato pode estar relacionado ao contínuo desenvolvimento do dianteiro concomitante ao aumento do peso de carcaça fria nos animais canchim-nelore, contribuindo assim para uma estabilização dessas proporções.

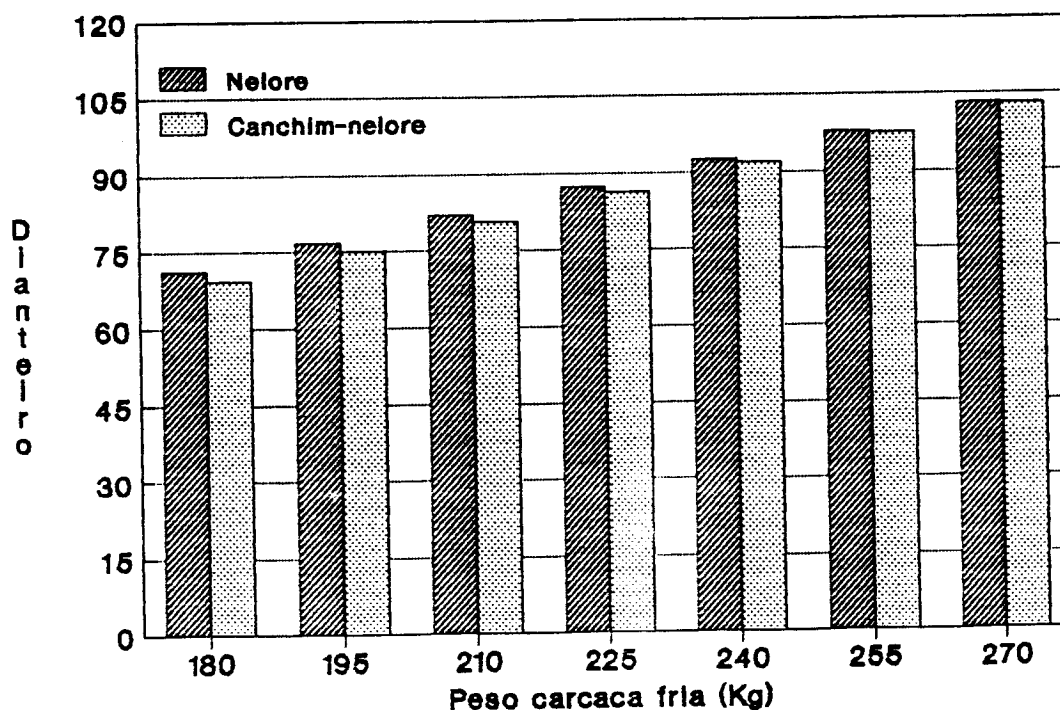


Figura 28 - Variação do peso ajustado de dianteiro ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

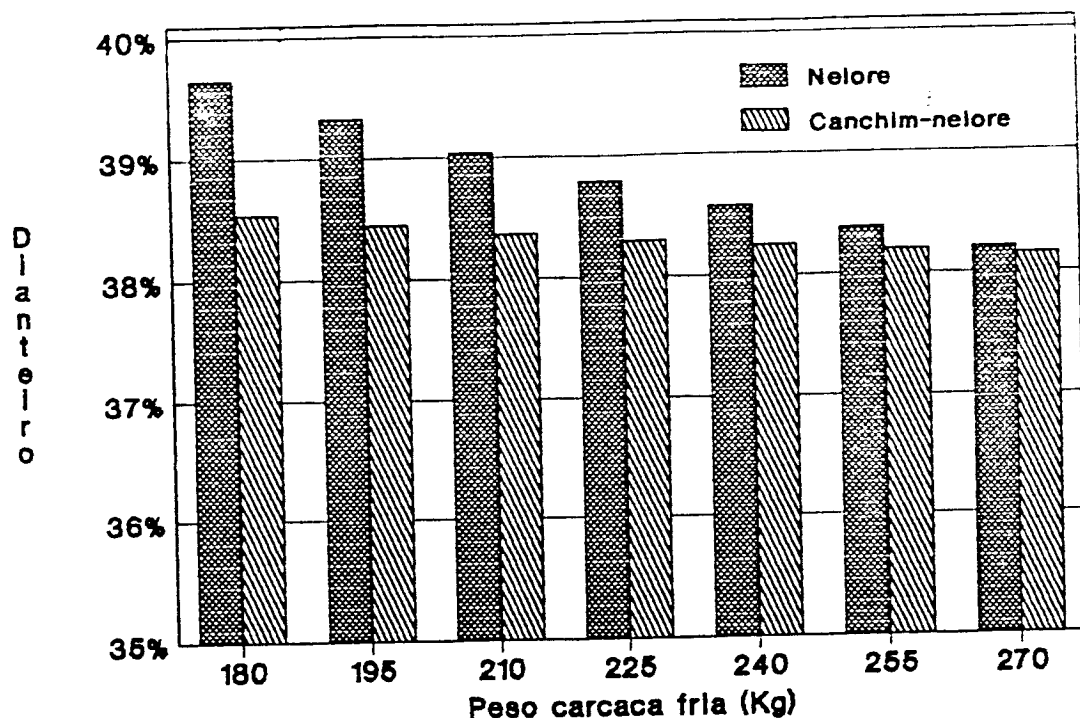


Figura 29 - Variação da porcentagem de dianteiro ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

5.4 Rendimentos em cortes primários.

5.4.1 Resultados ajustados

As médias dos rendimentos em cortes primários, ajustados por covariância estão apresentadas no Quadro 11.

QUADRO 11 - Médias dos rendimentos em cortes primários ajustados por covariância em função do peso de carcaça fria.

Itens (Kg)	Grupos Genéticos ¹		Signif. ² de F
	Nelore	Canchim-nelore	
Coxão	62,78 ¤ (28,43) ³	63,88 ¤ (28,93)	ns
Alcatra completa	44,12 ¤ (19,98)	44,61 ¤ (20,20)	ns
Acem completo	49,41 ¤ (22,37)	48,58 ¤ (22,00)	ns
Paleta completa	36,49 ¤ (16,52)	36,09 ¤ (16,34)	ns

1- Peso de carcaça fria = 220,85 Kg

2- Significância estatística

n.s.- não significativo

* $P < 0,05$

a,b - Médias na mesma linha com o mesmo sobrescrito não diferem ($P > 0,05$).

3- Valores entre parênteses representam a porcentagem em relação ao peso da carcaça fria.

Observa-se no Quadro 11 que os rendimentos em cortes primários, ajustados por regressão linear, não diferem significativamente entre os dois grupos genéticos estudados. Embora a literatura seja extremamente escassa em dados relativos ao rendimento em cortes primários, FELICIO et alii (1979) obtiveram resultados bastante semelhantes aos deste trabalho.

5.4.2 Efeito do peso de carcaça

As correlações (r), os coeficientes de determinação (R^2), a significância estatística das retas de regressão linear e as comparações entre os coeficientes lineares (CL) e angulares (CA) para os dois grupos genéticos, entre os cortes primários e a carcaça fria são apresentados no Quadro 12.

QUADRO 12- Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste dos cortes primários e peso de carcaça fria.

Itens	Grupos Genéticos						Signif. ² de F	
	r	Nelore		Canchim-nelore			CL	CA
		R^2	Signi. ¹	r	R^2	Signi.		
Coxão completo	0,94	0,89	**	0,96	0,93	**	ns	ns
Alcatra completa	0,89	0,80	**	0,96	0,92	**	ns	ns
Acem completo	0,96	0,92	**	0,98	0,96	**	ns	ns
Paleta completa	0,89	0,79	**	0,96	0,93	**	*	*

1 - Significância estatística das equações de regressão.

2 - Significância estatística entre parâmetros dos modelos.

CL- Coeficiente linear

CA- Coeficiente angular

n.s.- não significativo

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

Os efeitos do aumento peso de abate sobre o peso total dos cortes primários produzidos foram analisados através de ajustes por regressão linear em função do peso de carcaça fria (PCF), e são representados graficamente nas Figuras 30 a 37.

Nas Figuras 30 e 31 pode-se avaliar as variações do peso e porcentagem do coxão completo em função do peso de carcaça fria. Pelos dados apresentados no Quadro 11 não é observada, dentro da faixa de peso estudada, diferença entre os coeficientes lineares ou angulares entre as regressões. Pela Figura 31 fica evidenciado que os animais nelore têm uma tendência bem mais intensa que os canchim-nelore em reduzir a porcentagem de coxão completo em função do aumento do peso de carcaça fria, o que nos permite supor que esse fato contribua para explicar a razão das menores proporções de traseiro especial para esse grupo.

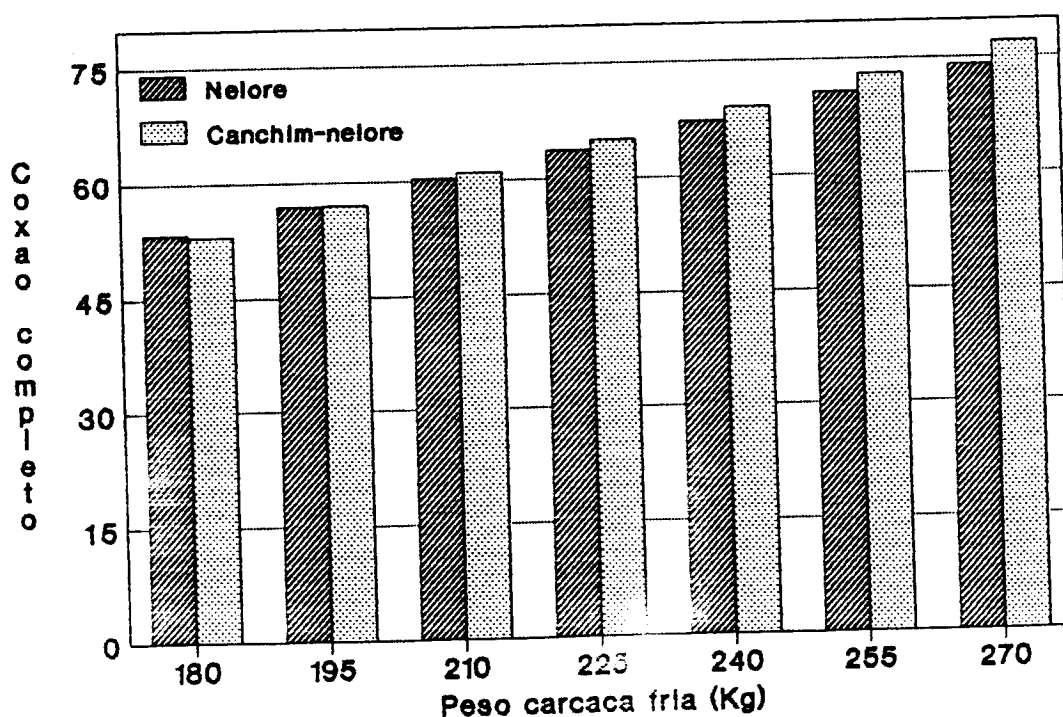


Figura 30 - Variação do peso do coxão completo ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

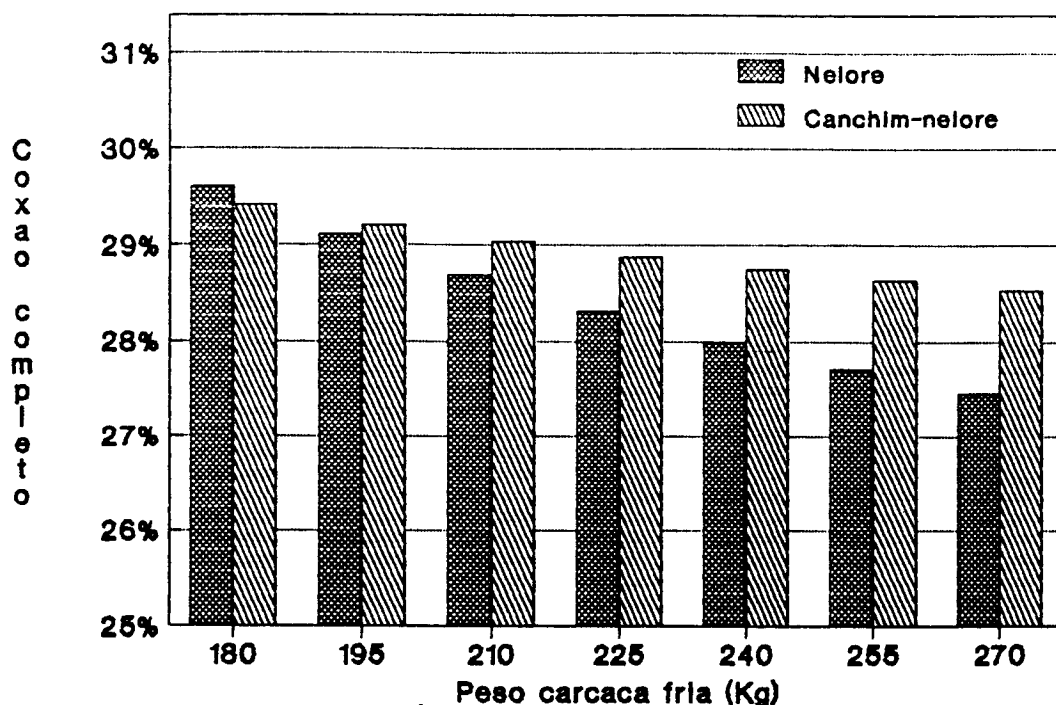


Figura 31 - Variação da porcentagem do coxão completo ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

Nas Figuras 32 e 33 pode-se observar as modificações do peso e porcentagem da alcatra completa em função do aumento do peso da carcaça fria. Observa-se na Figura 32 que as diferenças entre os grupos genéticos não são marcantes. Não foram observadas diferenças significativas entre os coeficientes lineares ou angulares. Pela Figura 33, fica caracterizado que os grupos genéticos apresentam entretanto comportamentos opostos, ou seja os animais nelore têm tendência de aumentar as proporções de alcatra, e os canchim-nelore a reduzir. Essas tendências são confiáveis devido aos altos índices de correlação (0,89 e 0,96) entre alcatra completa e peso de carcaça fria e também aos coeficientes de determinação das equações de regressão linear que são elevados 0,80 e 0,92, respectivamente, para nelore e canchim-nelore. Assim, pelos resultados observados pode-se concluir que as maiores proporções apresentadas, na alcatra dos nelore é devido ao depósito de gordura mais intenso, o que não ocorre para os animais canchim-nelore, conforme aumenta o peso de carcaça fria.

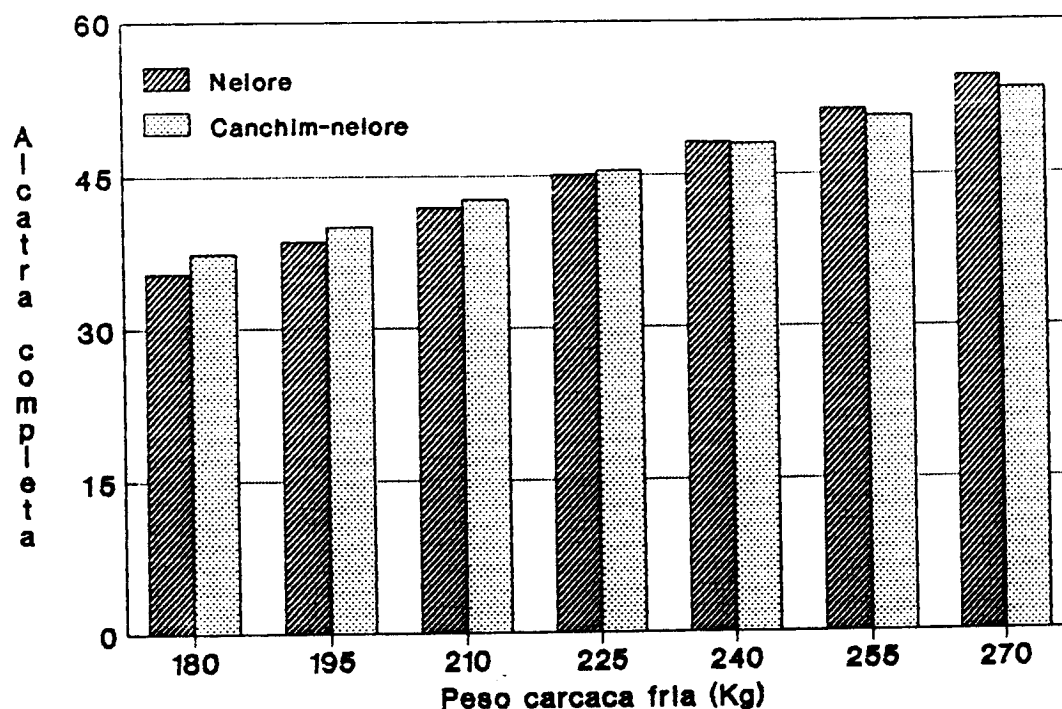


Figura 32 - Variação do peso de alcatra completa ajustado em função do peso da carcaca fria, para animais nelore e canchim-nelore.

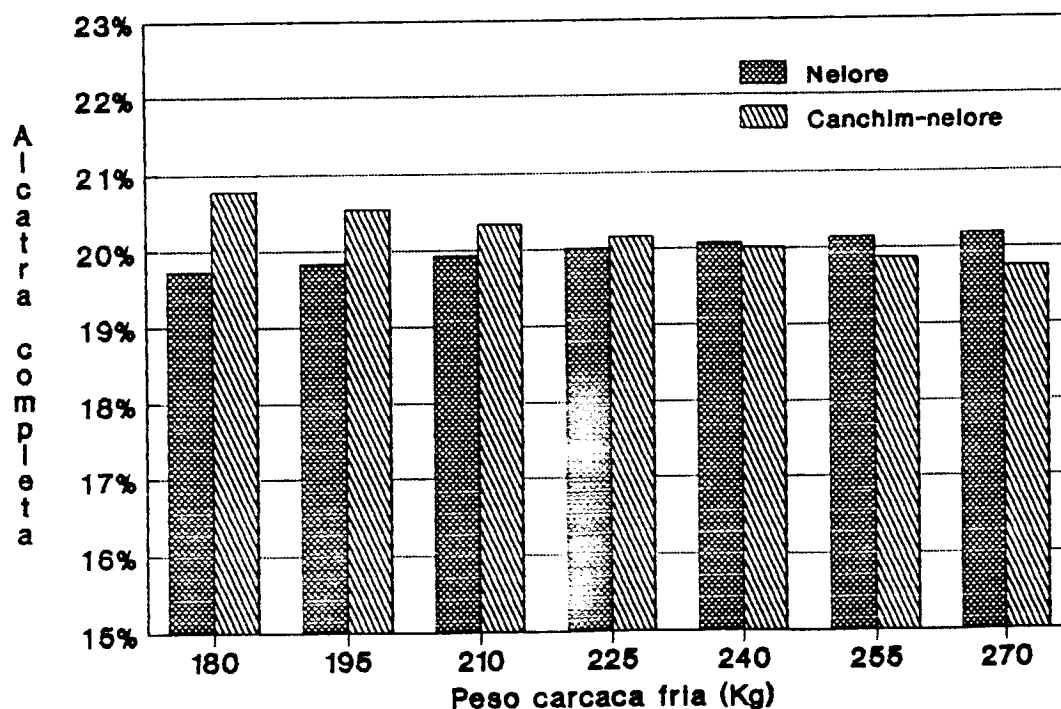


Figura 33 - Variação da porcentagem de alcatra completa ajustada em função do peso da carcaca fria, para animais nelore e canchim-nelore.

Nas Figuras 34 e 35 encontram-se as variações do peso e porcentagem de acém completo em função do aumento do peso da carcaça fria. Na Figura 34 observa-se que ambos os grupos têm uma tendência de elevação do peso de acém conforme aumenta o peso de carcaça fria.

Pela Figura 35 vê-se que existe estabilidade da porcentagem do acém completo, existindo uma pequena elevação para os animais nelore, provavelmente devido ao desenvolvimento do cupim, conforme aumenta o peso de carcaça fria.

Nas Figuras 36 e 37 pode-se avaliar o peso e porcentagem da paleta completa em função do aumento do peso da carcaça fria. Pelos dados apresentados no Quadro 11, existe diferença ($P < 0,05$) entre os coeficientes lineares e angulares das equações de regressão.

Pela Figura 36 pode-se observar que ambos os grupos têm tendência de aumento do peso da paleta completa conforme aumenta o peso de carcaça fria. Na Figura 37 observa-se a redução da porcentagem da paleta completa, fato que é bem mais intenso para os animais nelore, conforme aumenta o peso de carcaça fria.

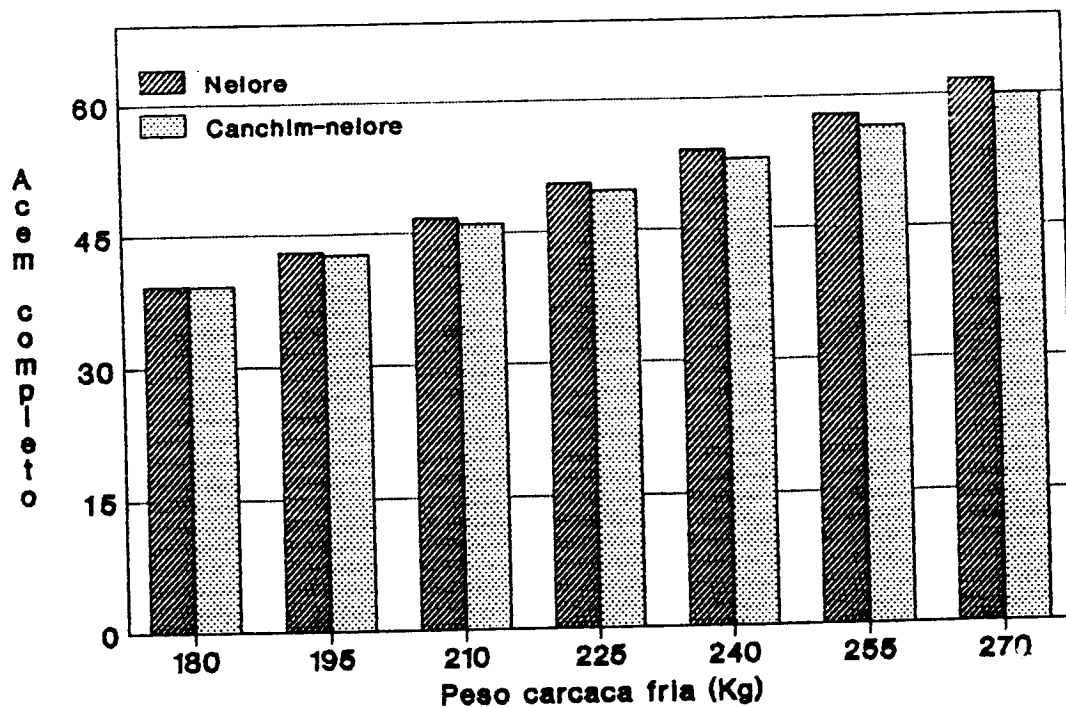


Figura 34 - Variação do peso de acem completo ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

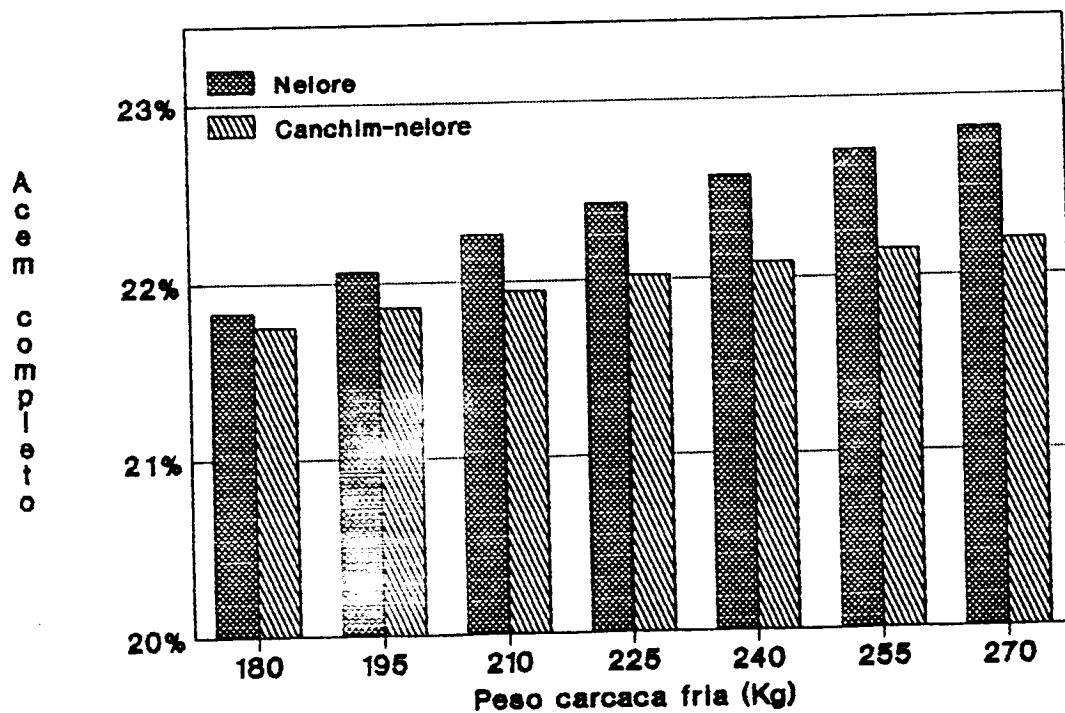


Figura 35 - Variação da porcentagem de acem completo ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

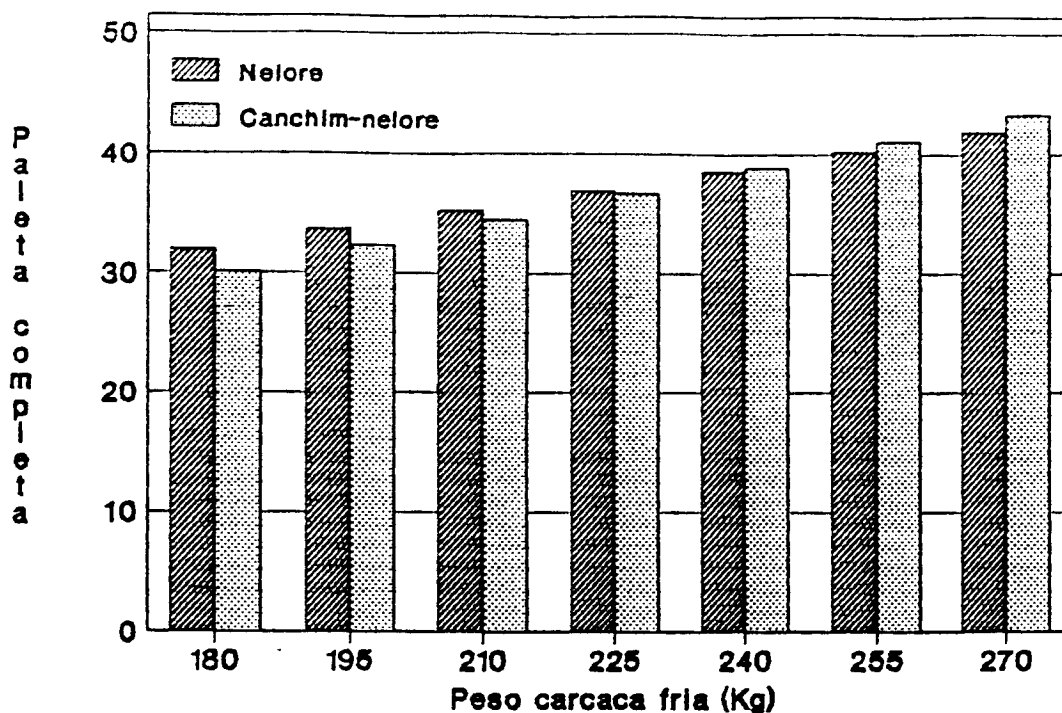


Figura 36 - Variação do peso de paleta completa ajustado em função do peso da carcaca fria, para animais nelore e canchim-nelore.

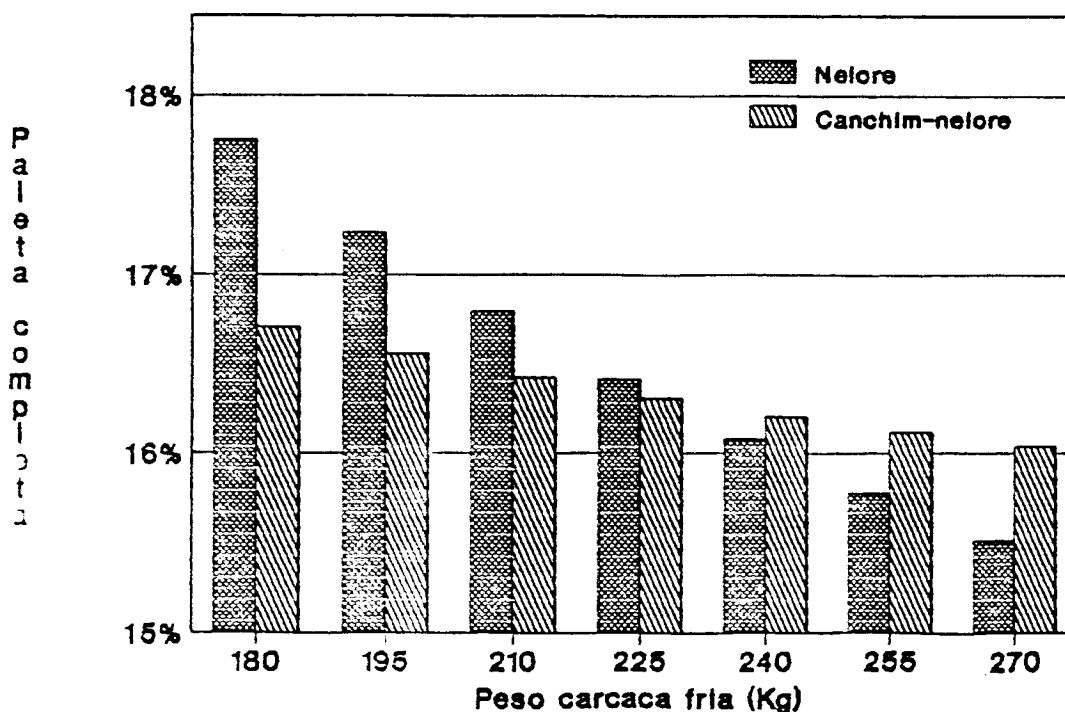


Figura 37 - Variação da porcentagem de paleta completa ajustada em função do peso da carcaca fria, para animais nelore e canchim-nelore.

5.5 Rendimentos em cortes secundários.

5.5.1 Resultados ajustados

Traseiro especial

Para avaliação dos dois grupos genéticos, as médias dos resultados ajustados por covariância referentes aos rendimentos em cortes secundários do traseiro especial em função do peso de carcaça fria estão apresentados no Quadro 13.

QUADRO 13- Médias dos resultados ajustados por covariância dos cortes secundários do traseiro especial em função do peso de carcaça fria.

Itens (Kg)	Grupos Genéticos ¹		Signif. ² de F
	Nelore	Canchim-nelore	
Total de cortes do coxão completo			
-coxão mole	15,34 ^b (6,94) ³	15,84 ^a (7,17)	*
-coxão duro	8,46 ^a (3,83)	8,38 ^a (3,79)	ns
-lagarto	4,11 ^a (1,86)	4,07 ^a (1,84)	ns
-patinho	9,31 ^b (4,21)	9,79 ^a (4,43)	**
-músculo dentro	3,44 ^b (1,56)	3,81 ^a (1,73)	**
-músculo fora	3,47 ^b (1,57)	3,79 ^a (1,72)	**
Retalhos magros	1,28 ^a (0,58)	1,13 ^a (0,51)	ns
Aparas de gordura	2,95 ^a (1,34)	2,69 ^a (1,22)	ns
Ossos do coxão	14,42 ^a (6,53)	14,39 ^a (6,51)	ns
Total de cortes da alcatra completa			
-alcatra	11,42 ^b (5,17)	12,21 ^a (5,53)	**
-filé	3,93 ^b (1,78)	4,23 ^a (1,92)	*
-contrafilé	11,83 ^b (5,36)	13,27 ^a (6,01)	**
-capa e aba de filé	3,14 ^a (1,42)	2,89 ^a (1,31)	ns
Retalhos magros	3,22 ^a (1,46)	2,87 ^a (1,30)	ns
Aparas de gordura	4,57 ^a (2,07)	3,19 ^b (1,44)	**
Tendões	0,52 ^a (0,24)	0,44 ^a (0,20)	ns
Ossos da alcatra	5,44 ^a (2,46)	5,62 ^a (2,54)	ns

1- Peso de carcaça fria = 220,85 Kg

2- Significância estatística

n.s.- não significativo

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

a,b - Médias na mesma linha com o mesmo sobrescrito não diferem ($P > 0,05$).

3- Valores entre parênteses representam a porcentagem em relação ao peso da carcaça fria.

Verifica-se que houve diferença ($P > 0,05$) entre os dois grupos genéticos em relação à alguns cortes secundários do traseiro especial, sendo que os canchim-nelore apresentaram maiores ($P < 0,05$) valores de coxão mole e filé, e maiores ($P < 0,01$) valores também para patinho, músculo de dentro e de fora, alcatra e contrafilé. As aparas de gordura da alcatra foram mais pesadas ($P < 0,01$) para os animais nelore. Esses dados apresentados no Quadro 13 estão de acordo com os de FELICIO et alii (1977) e FELICIO et alii (1978), ao estudarem carcaças de animais nelore comparadas com guzerá, taurinos e mestiços, quanto ao peso e porcentagem de cortes comerciais de carcaça fria, também observaram que os nelore apresentavam menores porcentagens de alguns cortes secundários quando comparados aos mestiços. No primeiro trabalho, os autores observaram que os animais nelore apresentavam menores porcentagens ($P < 0,05$) de coxão mole, alcatra e patinho. Já no segundo, as porcentagens do contrafilé e os músculos da perna foram menores ($P < 0,05$) para os nelore, assim como os valores numéricos e percentuais do filé, porém sem diferença estatística. LUCHIARI FILHO et alii (1981), também observaram que os nelore apresentam menores ($P < 0,05$) pesos ajustados de filé, contrafilé, coxão mole, patinho, lagarto e músculo, quando comparados aos mestiços marchigina-nelore e chianina-nelore.

NORMAN & FELICIO (1982), observaram diferenças significativas apenas para peso ajustado dos músculos da perna (soma de músculo de fora e músculo de dentro). Para os demais cortes analisados (coxão mole, coxão duro, lagarto, alcatra, patinho, filé e contrafilé), não foram observadas diferenças significativas. Para aparas de gordura da alcatra as diferenças assinaladas no Quadro 13, permite supor que o nelore deve apresentar um depósito de gordura mais intenso que o canchim-nelore nessa região da carcaça, tendência já confirmada pela Figura 33.

Dianteiro

Para avaliação dos dois grupos genéticos, para os itens de rendimento em cortes secundários do dianteiro, os dados foram ajustados por covariância, e estão apresentados no Quadro 14.

QUADRO 14- Médias dos rendimentos dos cortes secundários do dianteiro, ajustados por covariância em função do peso de carcaça fria.

Itens (Kg)	Grupos Genéticos ¹		Signif. ² de F
	Nelore	Canchim-nelore	
Total de cortes do acém completo			
-acém	24,57 a (11,12) ³	24,62 a (11,15)	ns
-cupim	1,97 a (0,89)	0,62 b (0,28)	**
-peito	7,40 a (3,35)	8,00 a (3,62)	ns
Retalhos magros	3,48 a (1,58)	3,68 a (1,67)	ns
Aparas de gordura	3,37 a (1,53)	2,78 a (1,26)	ns
Tendões	0,50 a (0,22)	0,70 a (0,32)	ns
Ossos do acém	8,13 a (3,68)	8,18 a (3,70)	ns
Total de cortes da paleta completa			
-paleta	19,48 a (8,82)	19,32 a (8,75)	ns
-músculo	7,36 a (3,33)	7,11 a (3,22)	ns
Aparas de gordura	1,07 a (0,48)	0,87 a (0,40)	ns
Tendões	0,10 a (0,05)	0,12 a (0,05)	ns
Ossos da paleta	8,49 a (3,84)	8,66 a (3,92)	ns

1- Peso de carcaça fria = 220,85 Kg

2- Significância estatística

n.s.- não significativo

* P < 0,05

** P < 0,01

a,b - Médias na mesma linha com o mesmo sobrescrito não diferem (P>0,05).

3- Valores entre parênteses representam a porcentagem em relação ao peso da carcaça fria.

Verifica-se que o peso dos cortes secundários do dianteiro, ajustados por covariância, em relação ao peso da carcaça fria, não apresentaram diferença ($P > 0,05$) entre os dois grupos genéticos, com exceção do peso do cupim. Os animais nelore apresentaram maiores pesos ($P < 0,05$) de cupim, e esses resultados são semelhantes aos relatados por varios autores (FELICIO et alii, 1977; FELICIO et alii, 1978; CORTE et alii, 1980, NORMAN & FELICIO, 1982 e LUCHIARI FILHO et alii, 1985a,b), que relataram que os zebuínos apresentam dianteiro proporcionalmente mais pesado que os animais europeus ou cruzados, principalmente devido à presença do cupim.

5.6 Rendimentos em carne, retalho, gordura, tendões e ossos.

5.6.1 Resultados ajustados para carne, retalhos, gordura, tendões e ossos.

Traseiro especial

Para avaliação dos dois grupos genéticos quanto aos rendimentos em carne, retalho, gordura e osso do traseiro especial (coxão e alcatra completa), os dados foram ajustados por covariância, e estão apresentados no Quadro 15.

QUADRO 15- Médias dos rendimentos em carne, retalho, gordura e osso do traseiro especial, ajustados por covariância em função do peso de carcaça fria.

Itens (Kg)	Grupos Genéticos ¹		Signif. ² de F
	Nelore	Canchim-nelore	
Cortes cárneos	74,45 ^b (33,71) ³	78,28 ^a (35,44)	**
Retalhos magros	4,50 ^a (2,04)	4,00 ^a (1,81)	ns
Aparas de gordura	7,52 ^a (3,40)	5,88 ^b (2,66)	*
Tendões	0,56 ^a (0,25)	0,33 ^b (0,15)	*
Ossos	19,87 ^a (8,99)	20,01 ^a (9,06)	ns

1- Peso de carcaça fria = 220,85 Kg

2- Significância estatística

n.s.- não significativo

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

a,b - Médias na mesma linha com o mesmo sobrescrito não diferem ($P > 0,05$).

3- Valores entre parênteses representam a porcentagem em relação ao peso da carcaça fria.

Pode-se observar no Quadro 15, que os dados da composição do traseiro especial apresentaram diferenças significativas, entre os dois grupos genéticos, com exceção dos itens retalhos magros e ossos. Quanto ao total de carne apurado, os mestiços produziram maior quantidade de carne ($P < 0,01$) que os nelore. FELICIO et alii (1977) e FELICIO et alii (1978), também relatam que animais nelore apresentam menores porcentagens de carne aproveitável (cortes comerciais, desossados e aparados), no traseiro especial, porém sem apresentar diferença estatística, quando comparados a machos inteiros taurinos e mestiços. Esses resultados são explicados pelos autores devido à maior porcentagem de aparas de gordura retirada das carcaças dos animais nelore. Os resultados obtidos por CORTE et alii (1980), LUCHIARI FILHO et alii (1981) e NORMAN & FELICIO (1982) para total de carne aproveitável do traseiro em relação ao peso de traseiro, também estão de acordo com os resultados obtidos neste trabalho, tendo os animais nelore apresentado valores inferiores ($P < 0,05$) aos mestiços.

Os maiores valores ($P < 0,05$) de aparas de gordura e tendões encontrados neste trabalho para os animais nelore, podem estar relacionados com a necessidade de retirada de excesso de gordura (cortes aparados a 5 mm) para a preparação dos cortes, dando com isso uma maior quantidade de aparas de gordura, bem como separação de aponevroses.

Os valores de total de ossos do traseiro especial não apresentaram diferenças significativas, resultados semelhantes são apresentados por NORMAN & FELICIO (1982), que entretanto, obtiveram maiores ($P < 0,05$) porcentagens ajustadas de ossos. A não observação, neste trabalho, de diferença significativa para ossos, bem como a proximidade dos dados, pode ser devido aos animais mestiços possuírem uma maior participação do genótipo *Bos indicus*.

Dianteiro

Para avaliação dos dois grupos genéticos quanto ao rendimento em carne, retalho, gordura e osso do dianteiro os dados foram ajustados por covariância e estão apresentados no Quadro 16.

QUADRO 16- Médias dos rendimentos em carne, retalho, gordura e osso, do dianteiro (acém e paleta completa), ajustados por covariância em função do peso de carcaça fria.

Itens (Kg)	Grupos Genéticos ¹		Signif. ² de F
	Nelore	Canchim-nelore	
Cortes cárneos	60,77 ^a (27,52) ³	59,67 ^a (27,02)	ns
Retalhos magros	3,58 ^a (1,62)	3,80 ^a (1,72)	ns
Aparas de gordura	4,44 ^a (2,01)	3,65 ^a (1,65)	ns
Tendões	0,50 ^a (0,22)	0,70 ^a (0,32)	ns
Ossos	16,62 ^a (7,53)	16,84 ^a (7,63)	ns

1- Peso de carcaça fria = 220,85 Kg

2- Significância estatística

n.s.- não significativo

* $P < 0,05$

a,b - Médias na mesma linha com o mesmo sobrescrito não diferem ($P > 0,05$).

3- Valores entre parênteses representam a porcentagem em relação ao peso da carcaça fria.

Pelos dados apresentados no Quadro 16, observa-se que os dois grupos não diferiram ($P > 0,05$) nas médias ajustadas dos itens avaliados. Para o total de cortes cárneos os nelore apresentaram valores maiores, porem sem diferença significativa que os mestiços.

Esses resultados estão de acordo com os obtidos por LUCHIARI FILHO et alii (1981), NORMAN & FELICIO (1982) que, quando compararam as médias ajustadas das porcentagens do total de cortes do dianteiro, entre animais nelore e mestiços não observaram diferenças significativas, tendo porém os animais nelore apresentado maiores porcentagens que os mestiços. Também CORTE et alii (1980), quando analisaram as proporções do total de carne do dianteiro, observaram diferenças, com maiores valores ($P < 0,05$) para os nelore, quando comparados aos mestiços. Assim pode-se concluir que, embora sem apresentarem diferenças significativas, neste trabalho os animais nelore apresentam comportamento semelhante ao descrito na literatura com uma tendência de que o total de carne do dianteiro seja maior em valores numéricos que os mestiços, fato esse que pode ser devido principalmente a presença do cupim nesses animais.

Quanto ao total de retalhos e de gordura, neste trabalho houve a análise em separado dos retalhos magros e aparas de gordura que se agrupados (retalhos magros mais aparas de gordura) resultariam num total que esta de acordo com os dados obtidos por NORMAN & FELICIO (1982) para animais nelore e canchim, que também não observaram diferenças significativas.

Os nelore produziram menores valores, sem diferença significativa para total de ossos do dianteiro. Estes resultados são semelhantes aos apresentados LUCHIARI FILHO et alii (1981) e NORMAN & FELICIO (1982), que relatam pesos ajustados de ossos do dianteiro menores ($P < 0,05$), para animais nelore comparados aos animais mestiços.

Ponta de agulha

Para avaliação dos dois grupos genéticos, quanto aos rendimentos da desossa da ponta de agulha, os dados foram ajustados por covariância, e estão apresentados no Quadro 17.

QUADRO 17. Médias dos rendimentos da desossa da ponta de agulha, ajustados por covariância em função do peso de carcaça fria.

Itens (Kg)	Grupos Genéticos ¹		Signif. ² de F
	Nelore	Canchim-nelore	
Carne	22,65 a (10,25) ³	22,16 a (10,03)	ns
Aparas de gordura	0,73 a (0,33)	0,78 a (0,35)	ns
Ossos	5,08 a (2,30)	5,09 a (2,30)	ns

1- Peso de carcaça fria = 220,85 Kg

2- Significância estatística

n.s.- não significativo

* $P < 0,05$

a,b - Médias na mesma linha com o mesmo sobrescrito não diferem ($P > 0,05$).

3- Valores entre parênteses representam a porcentagem em relação ao peso da carcaça fria.

Verifica-se no Quadro 17 que, para a ponta de agulha, não houve diferença ($P > 0,05$) entre os dois grupos genéticos quanto ao peso dos itens de desossa, ajustados por covariância. Resultados diferentes, foram apresentados por NORMAN & FELICIO (1982) que analisando os pesos ajustados do total de carne, observaram que os animais canchim apresentavam maiores pesos ($P < 0,05$) que os nelore. Esse fato pode ser

explicado devido à forma de separação da ponta de agulha em carne, gordura e osso, que neste experimento incluiu parte da gordura presente na musculatura da ponta de agulha como carne apresentando por esta razão maiores valores para os nelore.

Em relação ao total de ossos e de gordura, os resultados obtidos estão de acordo com os apresentados por LUCHIARI FILHO et alii (1981) e NORMAN & FELICIO (1982) que não obtiveram diferenças estatísticas para peso de ossos ajustados, entre os grupos estudados.

Total da carcaça fria

Para avaliação dos dois grupos genéticos, quanto aos pesos ajustados do total de carne, retalho, gordura, tendão e osso em relação ao peso total de carcaça fria, os resultados obtidos são apresentados no Quadro 18.

QUADRO 18- Médias dos rendimentos em total de carne, retalho, gordura, tendões e osso, ajustados por covariância em função do peso de carcaça fria.

Itens (Kg)	Grupos Genéticos ¹		Signif. ² de F
	Nelore	Canchim-nelore	
Total de carne	165,94 a (74,14) ³	167,92 a (76,03)	ns
- cortes cárneos	157,86 a (71,48)	160,11 a (72,50)	ns
- retalhos magros	8,08 a (3,66)	7,81 a (3,54)	ns
Total de aparas de gordura	12,68 a (5,74)	10,31 a (4,67)	ns
Total de tendões	1,06 a (0,48)	1,04 a (0,47)	ns
Total de ossos	41,57 a (18,82)	41,93 a (18,99)	ns
Relação carne/osso	3,99	4,00	
Relação carne+gordura/osso	4,30	4,25	

1- Peso de carcaça fria = 220,85 Kg

2- Significância estatística

n.s.- não significativo

* P < 0,05

a,b - Médias na mesma linha com o mesmo sobrescrito não diferem (P>0,05).

3- Valores entre parênteses representam a porcentagem em relação ao peso da carcaça fria.

Nos resultados apresentados nos Quadro 18, verifica-se que não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos genéticos, embora os animais canchim-nelore tenham apresentados valores numéricos pouco maiores para total de carne e de ossos. Já os animais nelore apresentaram valores superiores aos mestiços, para total de retalhos e de gordura.

Para os animais nelore, os dados obtidos para total de carne, embora um pouco superiores, são semelhantes aos relatados por FELICIO et alii (1976), FELICIO et alii (1979) e FELICIO et alii (1982a). Os resultados obtidos neste trabalho para total de carne, são semelhantes aos de FELICIO et alii (1977), LUCHIARI FILHO et alii (1981), quando compararam animais taurinos e mestiços com animais nelore, não sendo observadas diferenças estatísticas entre os dois grupos de animais.

Também LUCHIARI FILHO et alii (1985a,b) e LUCHIARI FILHO et alii (1989a,b), quando compararam animais nelore com taurinos e mestiços, observaram menores pesos ($P<0,05$) para o total de carne aproveitável para os nelore. Entretanto NORMAN & FELICIO (1982) e FELICIO et alii (1988b), relataram menores valores percentuais ($P<0,05$) para total de carne aproveitável para animais taurinos e mestiços.

No total de gordura, os animais nelore não apresentaram diferenças significativas em relação aos mestiços, observando-se apenas maiores valores para os animais nelore. LUCHIARI FILHO et alii (1985a,b), FELTEN et alii (1988) e LUCHIARI FILHO et alii (1989b), também encontraram diferenças significativas entre os valores de total de aparas de gordura para animais nelore comparados aos mestiços. Entretanto, LUCHIARI FILHO et alii (1989a) ao compararem as médias de porcentagem das aparas de gordura, relataram maiores valores ($P<0,05$) para animais inteiros nelore em relação aos canchim-nelore terminados em confinamento.

Quanto ao total de ossos, os valores obtidos neste trabalho, estão de acordo com os apresentados por FELICIO et alii (1977), CORTE et alii (1980), NORMAN & FELICIO (1982) e LUCHIARI FILHO et alii (1989a,b), que relataram não terem observado diferenças significativas, nas proporções de ossos entre animais nelore, comparados aos taurinos e mestiços taurinos. Entretanto FELICIO et alii (1988b), relataram diferenças, com os animais nelore apresentando menor porcentagem de ossos ($P < 0,05$), que animais pitangueiras.

As relações carne/osso e carne + gordura/osso entre os dois grupos genéticos apontam que os mestiços possuem uma tendência de apresentar uma maior quantidade de carne, e menor de gordura que os animais nelore, o que é confirmado quando se soma a gordura à carne nessa relação, observando-se então maiores valores para os animais nelore. Resultados semelhantes foram relatados por NORMAN & FELICIO (1982) que obtiveram valores para a relação carne/osso, de animais nelore e canchim de 3,60 e 3,39, respectivamente. Quando foram incluídas as aparas de gordura, esses valores passaram para 4,18 e 3,83, ou seja, aumentou a diferença devido à maior porcentagem de aparas de gordura dos nelore. A diferença relatada no presente trabalho é relativamente pequena, provavelmente devido a maior participação do genótipo *Bos indicus* nos animais mestiços utilizados neste experimento.

5.6.2 Efeito do peso de carcaça.

As correlações (r), os coeficientes de determinação (R^2), a significância estatística das retas de regressão linear e as comparações entre os coeficientes lineares (CL) e angulares (CA) para os dois grupos genéticos, entre os rendimentos de carcaça peso de carcaça fria são apresentados no Quadro 19.

QUADRO 19- Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste dos rendimentos de carcaça e peso de carcaça fria.

Itens	Grupos Genéticos						Signif. ²	
	Nelore			Canchim-nelore			de F	
	r	R ²	Signi. ¹	r	R ²	Signi.	CL	CA
Total de carne	0,99	0,98	**	0,99	0,98	**	*	**
-cortes cárneos	0,98	0,96	**	0,98	0,97	**	*	*
-retalhos magros	0,78	0,61	**	0,85	0,74	**	ns	ns
Total de gordura	0,90	0,80	**	0,75	0,56	**	*	*
Total de tendões	-0,24	0,06	ns	0,21	0,04	ns	ns	ns
Total de ossos	0,75	0,56	**	0,73	0,53	**	ns	ns

1 - Significância estatística das equações de regressão.

2 - Significância estatística entre parâmetros dos modelos.

CL- Coeficiente linear

CA- Coeficiente angular

n.s.- não significativo

* P < 0,05

** P < 0,01

O estudo dos efeitos do aumento peso de abate sobre os rendimentos da carcaça fria, foram realizados através de ajustes por regressão linear em função do peso de carcaça fria (PCF), e são representados graficamente nas Figuras 38 a 47.

Nas Figuras 38 e 39 pode-se observar as modificações do peso e da porcentagem de cortes carneos em função do aumento do peso da carcaça fria. Pelos dados apresentados na Figura 38, vê-se que não ocorrem, diferenças acentuadas no total de cortes cárneos entre os dois grupos genéticos. Pela Figura 39, fica caracterizado que os grupos genéticos apresentam redução do total de cortes cárneos, sendo que os animais nelore têm tendência mais acentuada de redução dessas proporções que os mestiços. Essas tendências são confiáveis devido as diferenças dos coeficientes lineares e angulares ($P < 0,05$), associada aos altos índices de correlação (0,98 e 0,98) entre total de cortes cárneos e peso de carcaça fria, respectivamente, para nelore e canchim-nelore. Assim, pelos resultados observados, pode-se concluir que as menores proporções apresentadas pelos nelore são devidas ao menor peso apresentado por alguns cortes do traseiro (quadro 13), associado a um depósito de gordura mais intenso e mais precoce, que é retirado na preparação dos cortes, conforme aumenta o peso de carcaça fria.

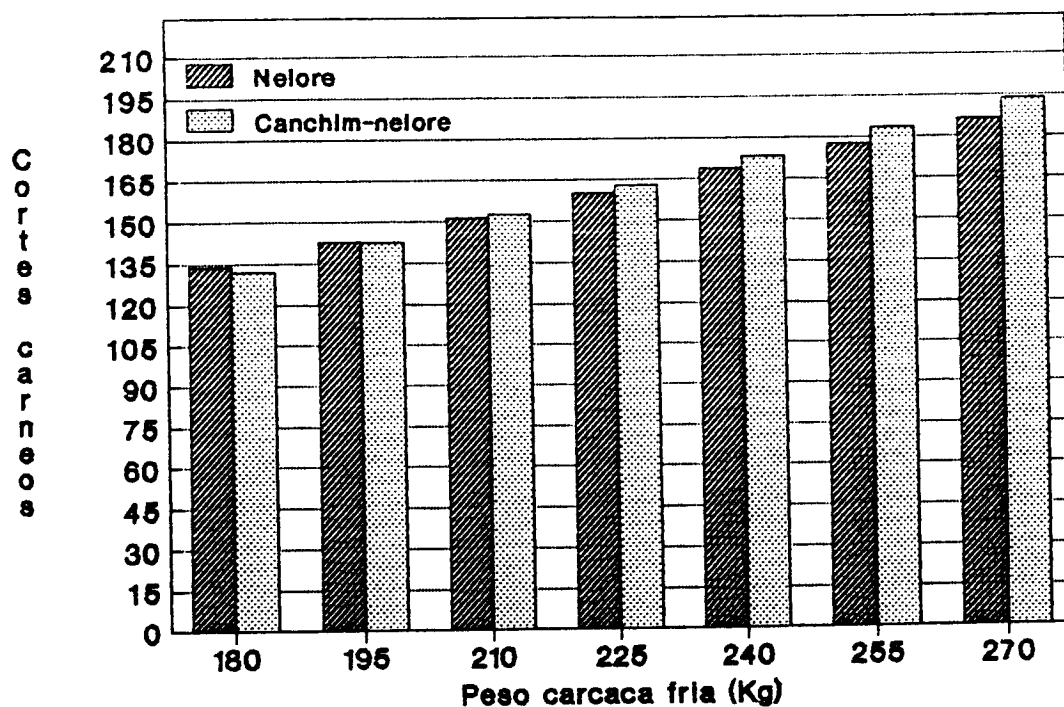


Figura 38 - Variação do peso de cortes carneos ajustados em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

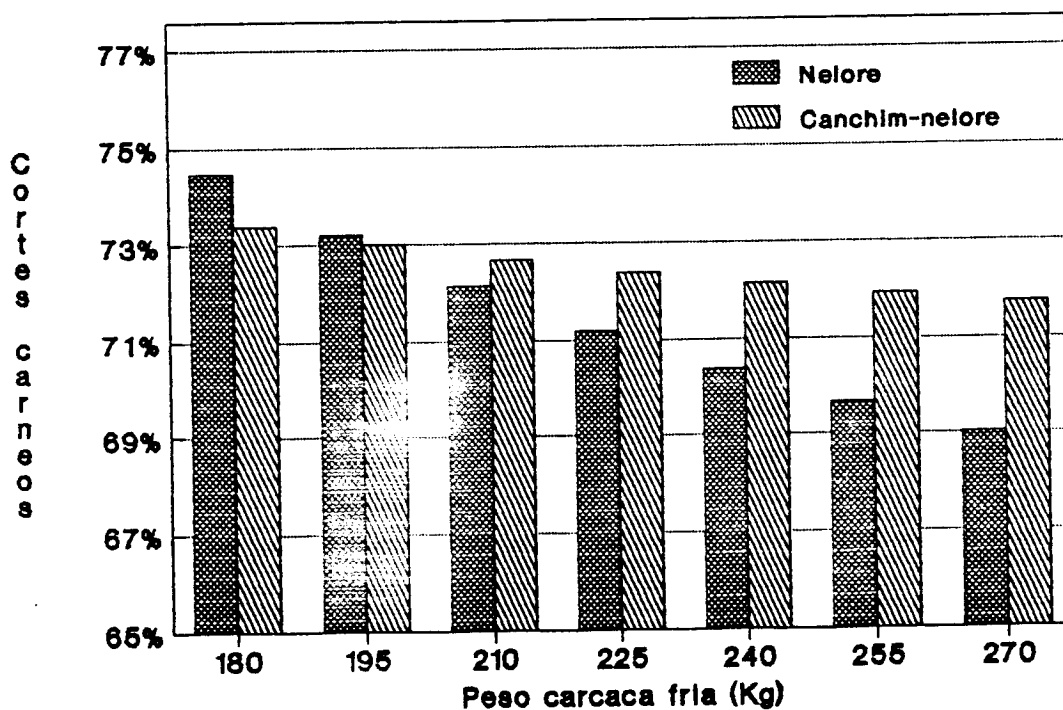


Figura 39 - Variação da porcentagem de cortes carneos ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

Nas Figuras 40 e 41 encontram-se as variações do peso e porcentagem de retalhos conforme ocorre um aumento do peso da carcaça fria. Observa-se que ambos os grupos apresentam tendência de elevação dos pesos e das porcentagens de retalhos. Entretanto os coeficientes lineares e angulares não indicam diferenças ($P>0,05$) entre o comportamento das retas dos grupos, embora exista uma pequena superioridade para os animais nelore.

Pode-se supor que, conforme aumenta o peso de carcaça fria ha necessidade de se realizar maior manipulação dos cortes, para prepará-los a 5 mm de gordura de superfície, o que aumenta a quantidade de retalhos produzidos.

Nas Figuras 42 e 43 pode-se observar as variações do peso e da porcentagem total de carne (cortes carneos mais retalhos) em função do aumento do peso de carcaça fria. Pela Figura 42 observa-se que ambos os grupos apresentam elevação dos pesos de total de carne, com maior intensidade para os animais canchim-nelore. Observa-se no Quadro 19 que existem diferenças significativas entre os coeficientes lineares ($P<0,05$) e angulares ($P<0,01$), o que é indicativo de que os grupos tem comportamentos diferenciados conforme aumenta o peso de carcaça fria. Na figura 43 observa-se que ambos os grupos têm uma tendência de reduzir as porcentagens de carne total na carcaça, sendo que esta é mais intensa nos nelore, conforme ocorre um aumento do peso de carcaça fria. Este fato permite supor que devido à maior quantidade de gordura na forma de aparas produzida pelos animais nelore, estes apresentam menores proporções de cortes de traseiro especial.

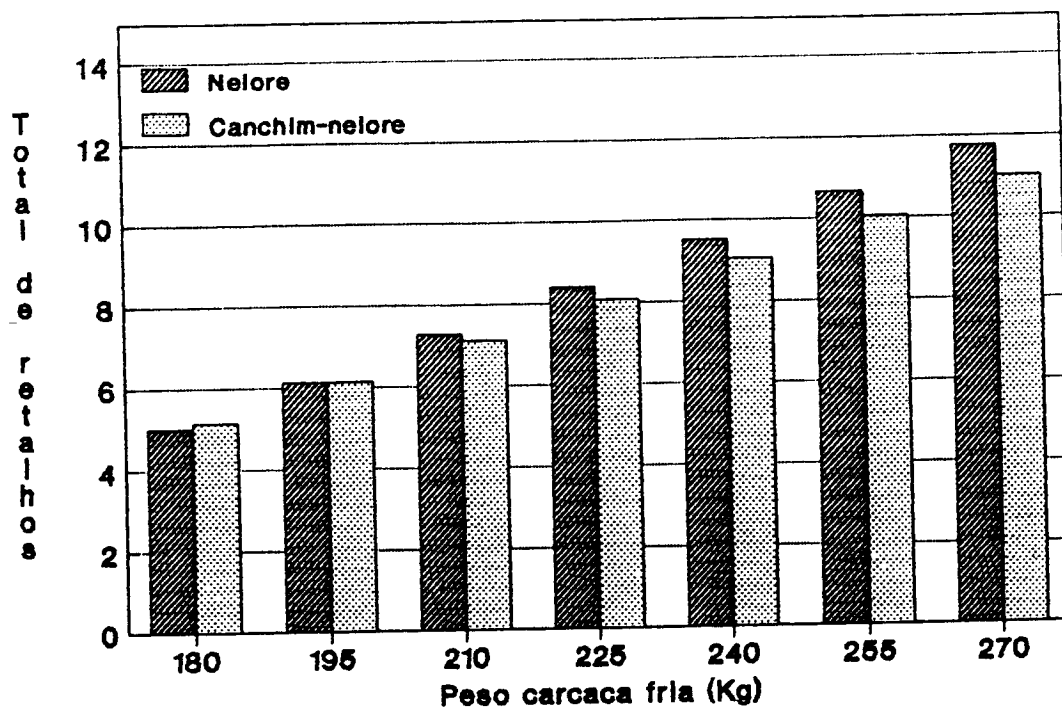


Figura 40 - Variação do peso de retalhos magros ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

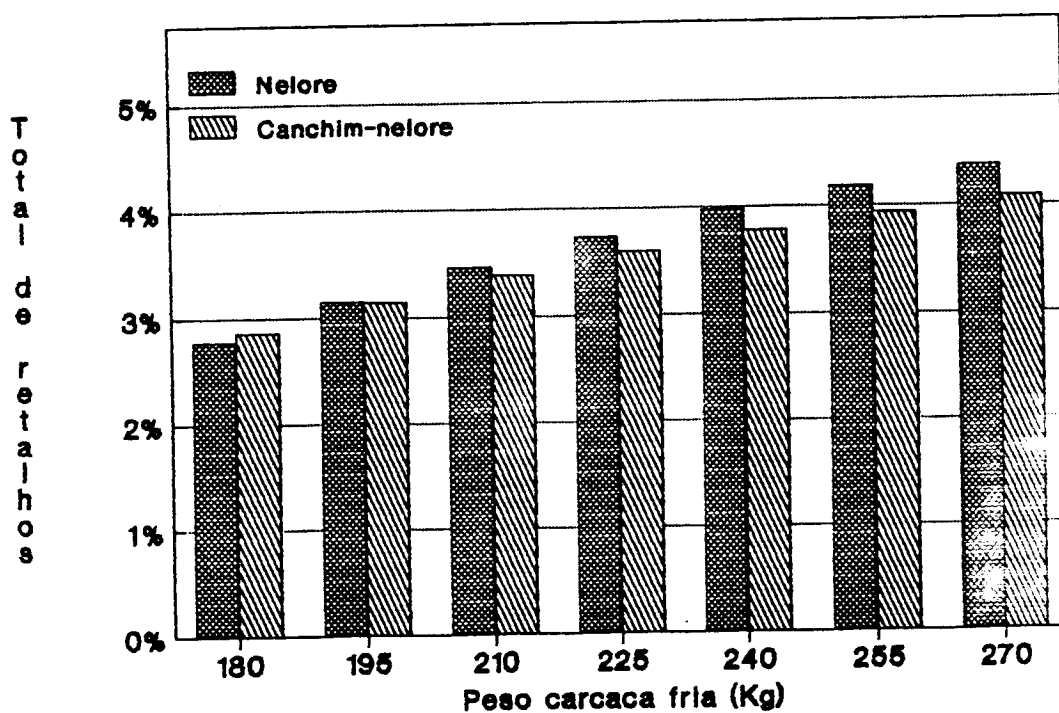


Figura 41 - Variação da porcentagem de retalhos magros ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

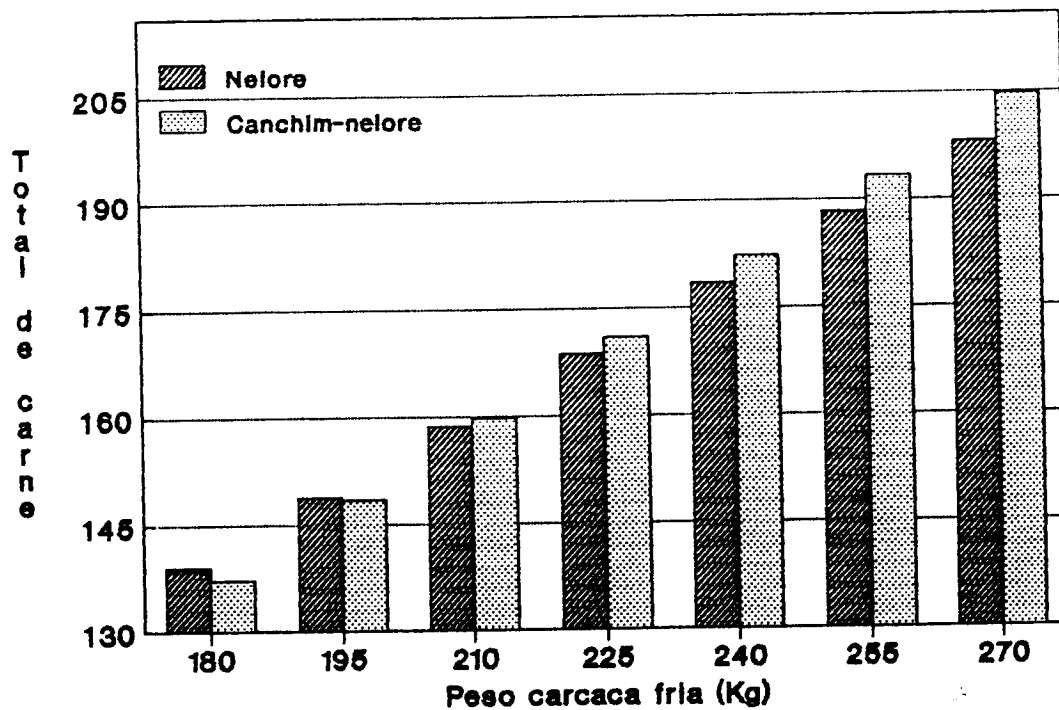


Figura 42 - Variação do peso total de carne ajustado em função do peso da carcaca fria, para animais nelore e canchim-nelore.

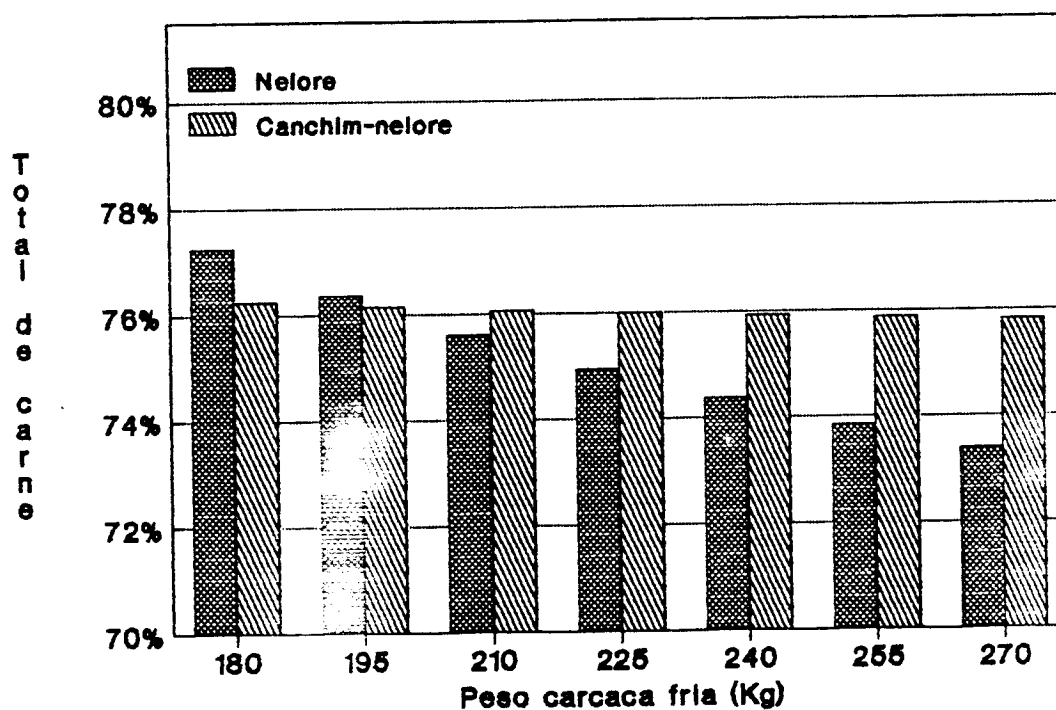


Figura 43 - Variação da porcentagem total de carne ajustada em função do peso da carcaca fria, para animais nelore e canchim-nelore.

Nas Figuras 44 e 45 pode-se avaliar o peso e porcentagem das aparas de gordura em função do aumento do peso da carcaça fria. Pelas Figuras 44 e 45 pode-se observar que ambos os grupos têm uma tendência de elevação nos pesos e nas porcentagens de aparas de gordura, conforme aumenta o peso de carcaça fria, sendo mais acentuado para os nelore. Essas tendências são confirmadas pela diferença significativa entre os coeficientes lineares e angulares ($P < 0,05$), o que indica que os animais nelore tendem a acumular maior quantidade de gordura que os mestiços conforme ocorre um aumento do peso de carcaça fria. Resultados similares foram relatadas por FELICIO et alii (1982a), GREENE et alii (1989) e GALVAO et alii (1990).

Nas Figuras 46 e 47 pode-se observar as variações do peso e da porcentagem de ossos em função do aumento do peso de carcaça fria. Pela Figura 47 observa-se que ambos os grupos têm uma tendência de redução nas proporções de ossos da carcaça. Não observou-se diferenças significativas entre os coeficientes lineares e angulares, o que indica que os dois grupos genéticos tem comportamentos similares conforme aumenta o peso de carcaça fria. Fato semelhante também foi relatado por FELICIO et alii (1979), FELICIO et alii (1981) e FELICIO et alii (1982a), o que permite concluir que o aumento do peso da carcaça fria, tende a associar-se com a redução da porcentagem de ossos na carcaça, para ambos os grupos genéticos.

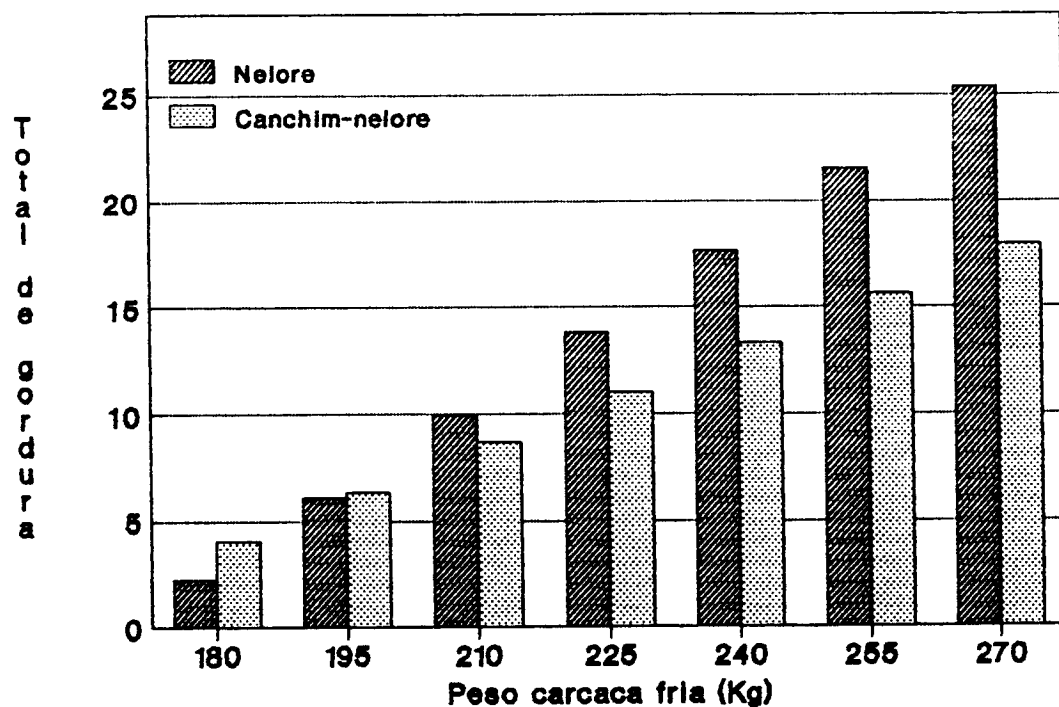


Figura 44 - Variação do peso de aparas de gordura ajustado em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

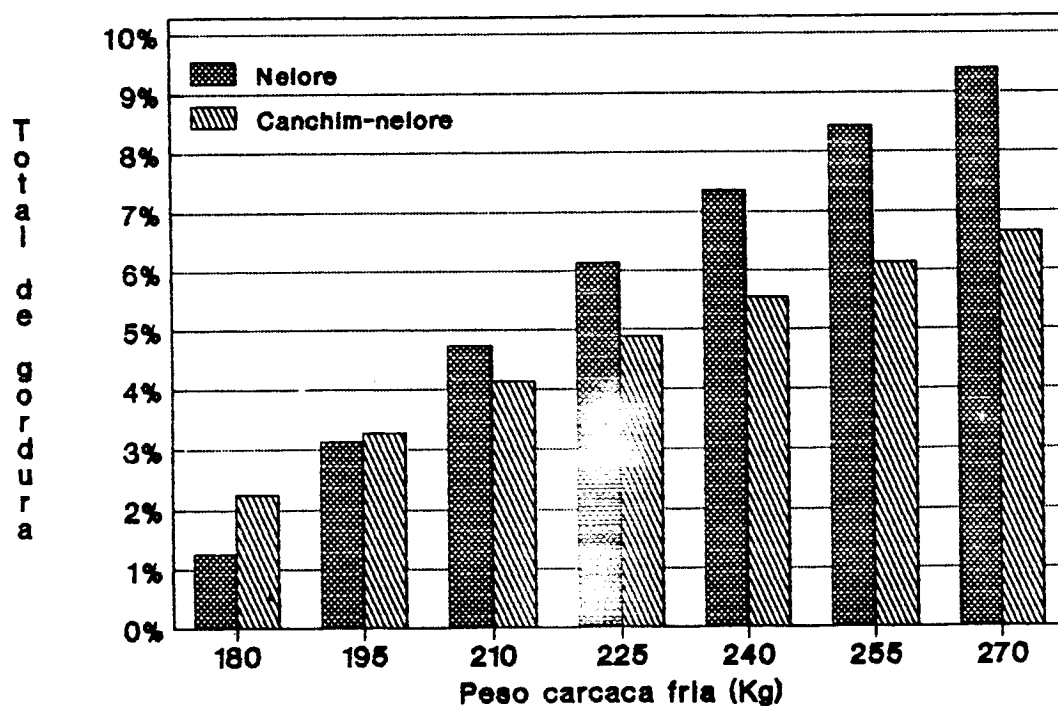


Figura 45 - Variação da porcentagem de aparas de gordura ajustada em função do peso da carcaça fria, para animais nelore e canchim-nelore.

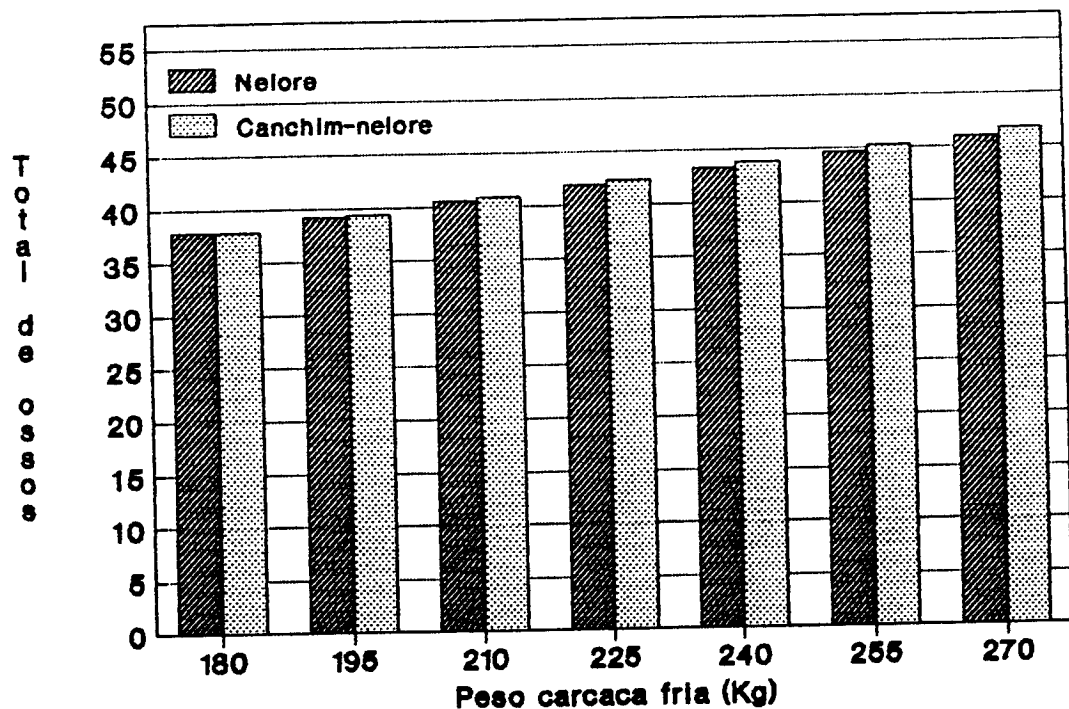


Figura 46 - Variação do peso de ossos ajustado em função do peso da carcaca fria, para animais nelore e canchim-nelore.

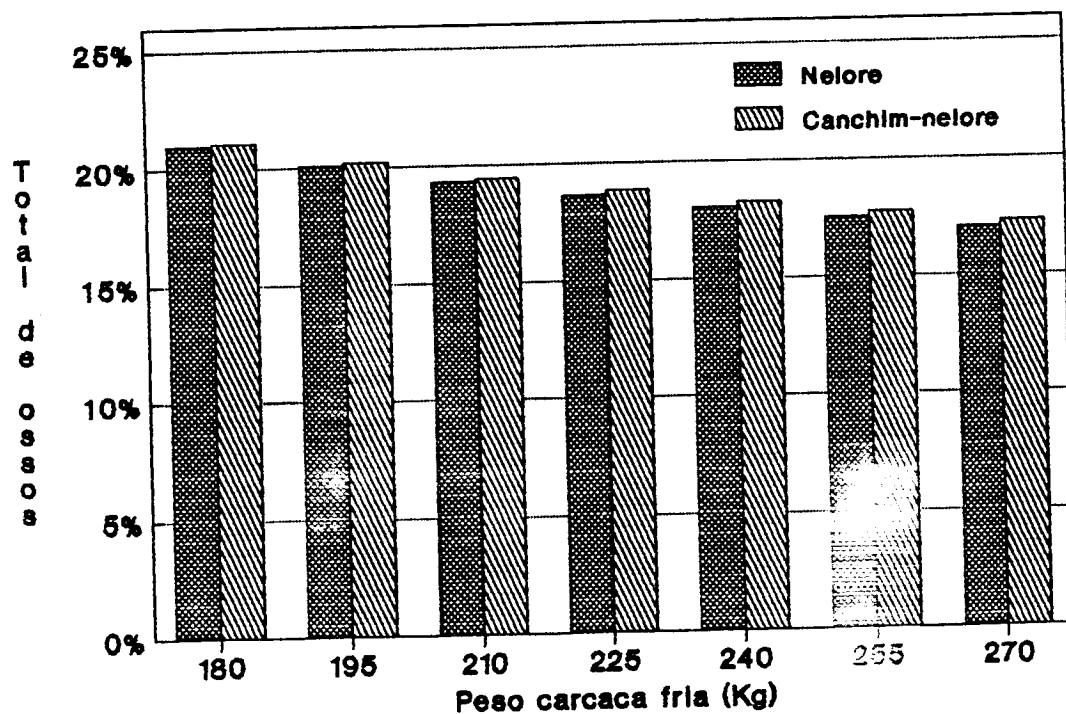


Figura 47 - Variação da porcentagem de ossos ajustada em função do peso da carcaca fria, para animais nelore e canchim-nelore.

5.7 Características qualitativas da carne

5.7.1 Composição centesimal.

Os resultados obtidos na determinação da composição centesimal dos músculos *Longissimus dorsi* (LD) e *Semimembranosus* (SM) são apresentados no Quadro 20.

QUADRO 20 - Médias e desvios padrão da composição centesimal dos músculos *Longissimus dorsi* (contrafilé) e *Semimembranosus* (coxão mole).

Itens (%)	Grupos musculares ¹			
	<i>Longissimus dorsi</i> (LD)		<i>Semimembranosus</i> (SM)	
	Nelore	Canchim-nelore	Nelore	Canchim-nelore
Umidade	74,42 ^b (0,83) ²	75,08 ^a (0,62)	74,29 ^y (0,60)	74,94 ^x (0,76)
Proteína	22,23 ^a (0,42)	22,36 ^a (0,61)	22,39 ^x (0,71)	22,20 ^x (0,62)
Gordura	2,55 ^a (0,55)	1,69 ^b (0,22)	1,85 ^x (0,66)	1,47 ^y (0,43)
Cinzas	0,90 ^a (0,30)	0,92 ^a (0,34)	1,44 ^x (0,28)	1,44 ^x (0,42)

1 - Média de 20 amostras, analisadas em triplicata.

2 - Valores entre parênteses representam o desvio padrão.

a,b e x,y - médias na mesma linha e com o mesmo sobrescrito não diferem (P>0,05).

Verifica-se que a composição centesimal dos músculos do nelore têm valores inferiores (P<0,05) para umidade e superiores para gordura tanto para o músculo LD como para o SM, quando comparados aos dos canchim-nelore. Estes dados são semelhantes aos resultados relatados por CORTE et alii (1980) e LUCHIARI FILHO et alii (1981), que observaram maiores (P<0,05) proporções de gordura no músculo LD, associado à menores teores de umidade, quando compararam animais nelore com mestiços chianina e marchigiana.

BROWNING et alii (1990), analisando a composição de diferentes grupos musculares, concluíram que os teores de gordura e de umidade são inversamente proporcionais. Esses resultados são semelhantes aos obtidos neste trabalho, e podendo-se supor que modificações nos teores de gordura de músculos parecem estar sempre associadas às alterações, principalmente nos teores de umidade, mantendo-se mais ou menos constantes os teores de proteína e cinzas.

FORTIN et alii (1980), estudando o efeito do nível energético da dieta nos teores de gordura da carcaça, concluíram que o principal efeito está relacionado à elevação da quantidade de gordura na carcaça e que a variação de outros componentes químicos - umidade, proteína e cinzas - é meramente resultado da mudança produzida pelo acréscimo de gordura. Fatos como esse também foram observados por CORTE et alii (1979), FELICIO et alii (1981) e FELICIO et alii (1982b) que, avaliando o efeito da maturidade sobre a qualidade da carne bovina, relataram uma elevação dos teores de gordura associados à queda dos teores de umidade.

Os resultados deste trabalho entretanto não se enquadram dentro dos limites propostos por CAMPION et alii (1975), ao correlacionar características da carcaça (conformação, maturidade, "marbling", cor e textura) com qualidade da carne, onde foi estabelecido como limite mínimo, 2,9 % de gordura no músculo *Longissimus dorsi* e SAVELL & CROSS (1988) que recomendaram um mínimo de 3.0 % para que a carne apresente uma qualidade gustativa aceitável.

5.7.2 Efeito do peso de carcaça

As correlações (r), os coeficientes de determinação (R^2), a significância estatística das retas de regressão linear e as comparações entre os coeficientes lineares (CL) e angulares (CA) para os dois grupos genéticos, obtidas entre o peso de carcaça fria e os itens da composição centesimal são apresentados no Quadro 21.

QUADRO 21- Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste do peso de carcaça fria e os itens da composição centesimal.

Itens		Grupos Genéticos						Signif. ²	
		Nelore			Canchim-nelore			de F	
		r	R ²	Signi. ¹	r	R ²	Signi.	CL	CA
Umidade	LD	-0,68	0,46	**	-0,52	0,27	*	ns	ns
Proteína	LD	-0,02	0,00	ns	0,49	0,24	*	ns	ns
Gordura	LD	0,65	0,42	**	-0,14	0,02	ns	**	*
Cinzas	LD	0,57	0,33	**	0,64	0,41	**	ns	ns
Umidade	SM	-0,57	0,33	**	-0,31	0,10	ns	ns	ns
Proteína	SM	-0,35	0,12	ns	0,17	0,03	ns	ns	ns
Gordura	SM	0,73	0,54	**	0,50	0,25	*	ns	**
Cinzas	SM	0,30	0,09	ns	-0,16	0,03	ns	ns	ns

1 - Significância estatística das equações de regressão.

2 - Significância estatística entre parâmetros dos modelos.

CL- Coeficiente linear

CA- Coeficiente angular

n.s.- não significativo

* P < 0,05

** P < 0,01

Os itens relativos à composição centesimal foram ajustados através de regressão linear em função do peso de carcaça fria (PCF). Os resultados ajustados demonstram que os índices de correlação são inconstantes para as duas raças, o que não permite um adequado ajuste ao mesmo peso para que seja realizada a comparação entre os grupos.

Assim, embora os coeficientes lineares e angulares para os teores de gordura apresentaram diferenças significativas, não se pode realizar uma avaliação do efeito do peso de carcaça fria sobre os itens da composição centesimal.

5.8. Perdas de peso.

As perdas de peso durante o cozimento das amostras frescas e as perdas de peso durante a maturação e o cozimento das amostras maturadas, estão apresentadas nos Quadros de 22 a 24 .

QUADRO 22 - Médias e desvios padrão das porcentagens de perda de peso durante o cozimento de amostras frescas de contrafilé (*Longissimus dorsi*) e coxão mole (*Semimembranosus*).

Itens (%)	Grupos musculares ¹			
	<i>Longissimus dorsi</i>		<i>Semimembranosus</i>	
	Nelore	Canchim-nelore	Nelore	Canchim-nelore
Gotejamento	1,81 ^a (0,63) ²	2,16 ^a (0,96)	1,93 ^y (0,67)	2,93 ^x (0,93)
Evaporação	26,14 ^a (3,61)	25,47 ^a (5,34)	29,99 ^x (3,51)	27,01 ^x (5,00)
Total	27,94 ^a (3,54)	27,13 ^a (4,25)	31,92 ^x (3,57)	30,14 ^x (4,47)

1 - Média do peso de 20 amostras (LD = 240 g e do SM = 214 g).

2 - Valores entre parênteses representam o desvio padrão.

a,b e x,y - médias na mesma linha e com o mesmo sobrescrito não diferem (P>0,05).

Verifica-se no Quadro 22 que a perda de peso por gotejamento dos nelore apresentou menores valores percentuais que a dos mestiços, em ambos os cortes analisados sendo que, para o coxão mole essa diferença foi significativa. Para perda de peso por evaporação, entretanto, os nelore apresentaram maiores índices que os canchim-nelore, sem existir diferenças significativas. Os valores de perda de peso total para as amostras também não apresentaram diferenças significativas entre os dois grupos genéticos, sendo que os nelore apresentaram maiores valores numéricos que os mestiços.

Entre os cortes musculares analisados, o contrafilé apresentou menores perdas de peso totais que o coxão mole. Os valores obtidos neste trabalho, para perda de peso por gotejamento, não estão de acordo com os observados por FELICIO et alii (1982), que relataram valores de 4,08, 5,31 e 6,02 para animais nelore de três faixas de maturidade. Concluíram os autores que os maiores teores de gordura intramuscular foram os responsáveis pelo maior gotejamento das amostras. CORTE et alii (1979), analisando amostras de *Longissimus dorsi* de animais nelore de três faixas de maturidade, obtiveram valores de perda de peso total, que embora menores, estão de acordo com os citados neste trabalho.

Também CORTE et alii (1980), relataram valores inferiores ao deste trabalho, com perda de peso total no cozimento de 20,0 % para animais nelore, seguidos dos mestiços chianina-nelore e marchiguiana-nelore com 21,2 e 23,5 % respectivamente, com diferenças significativas, entre os dois primeiros e o último. Os dados deste trabalhos estão, entretanto, de acordo com os citados por BROWNING et alii (1990), que obtiveram menores valores ($P < 0,05$) de perda de peso total no cozimento para o músculo *Longissimus dorsi* comparado ao *Semimembranosus*, com valores de 32,68 e 34,90 %, respectivamente.

WHIPPLE et alii (1990a), estudando as diferenças na qualidade da carne entre *Bos taurus* e mestiços 5/8 *Bos indicus*, encontraram valores de perda de peso total ao cozimento que estão de acordo com os deste trabalho, observando maiores ($P < 0,05$) índices para animais 5/8 *Bos indicus* e menores para os *Bos taurus*.

Esses resultados permitem concluir que em relação às amostras frescas não parece existir diferença entre grupos genéticos ou musculares, para as perdas de peso durante o cozimento.

QUADRO 23 - Médias e desvios padrão das porcentagens de perda de peso de amostras de contrafilé (*Longissimus dorsi*) e coxão mole (*Semimembranosus*) durante a maturação a vácuo por 14 dias a 2° C.

Grupos musculares ¹	Grupos genéticos	
	Nelore	Canchim-nelore
<i>Longissimus dorsi</i>	3,86 ^a (1,35)	4,22 ^a (1,45)
<i>Semimembranosus</i>	3,03 ^x (1,39)	3,09 ^x (1,41)

1 - Média do peso de 20 amostras (LD = 1425 g e do CM = 1070 g).

2 - Valores entre parênteses representam o desvio padrão.

a,b e x,y - médias na mesma linha e com o mesmo sobrescrito não diferem ($P > 0,05$).

Observa-se no Quadro 23 que as médias dos dois grupos genéticos para perda de peso das amostras de contrafilé e coxão mole durante o período de maturação, não diferiram ($P < 0,05$), sendo que os animais nelore apresentaram os menores valores numéricos.

Os valores de perda de peso durante a maturação tendem a ser bastante variáveis. HODGES et alii (1974), estudando bifes embalados a vácuo, encontraram valores muito baixos de perda de peso até o 28º dia de armazenamento. Já GRIFFIN et alii (1982) verificaram que houve um aumento da perda de peso com o aumento do tempo de estocagem. JOHNSON (citado por SEIDMAN & DURLAND, 1983) consideram como aceitável um volume de exsudato entre 2 e 4 % do peso da carne embalada vácuo.

FELICIO et alii (1982b) não observaram efeito da maturidade ($P>0,05$), sobre a perda de peso durante a maturação por 14 dias em embalagem a vácuo, para cortes de *Longissimus dorsi*. Também PASSOS (1991), estudando a perda de peso em cortes de contrafilé embalado a vácuo, obteve porcentagens de perda de peso bastante próximas às desse trabalho com valores de 3,23 % após 12 dias de armazenagem a 2º C .

Com base nestes resultados pode-se concluir que as perdas de peso observadas neste trabalho, durante a maturação, ficaram dentro da faixa aceitável e que não existe diferença entre os grupos genéticos ou musculares para essas perdas.

QUADRO 24 - Médias e desvios padrão das porcentagens de perda de peso durante o cozimento de amostras de contrafilé (*Longissimus dorsi*) e coxão mole (*Semimembranosus*) maturadas a vácuo por 14 dias a 2º C.

Itens (%)	Grupos musculares ¹			
	<i>Longissimus dorsi</i>		<i>Semimembranosus</i>	
	Nelore	Canchim-nelore	Nelore	Canchim-nelore
Gotejamento	1,95 ^a (1,10)	1,77 ^a (1,09)	3,90 ^x (2,32)	3,99 ^x (1,86)
Evaporação	25,56 ^a (5,64)	20,76 ^b (3,51)	27,07 ^x (5,75)	26,03 ^x (5,77)
Total	27,48 ^a (5,22)	22,51 ^b (3,85)	31,02 ^x (4,51)	30,01 ^x (4,78)

1 - Média do peso de 20 amostras (LD = 242 g e do SM = 222 g).

2 - Valores entre parênteses representam o desvio padrão.

a,b e x,y - médias na mesma linha e com o mesmo sobrescrito não diferem ($P>0,05$).

Verifica-se no Quadro 24, que a perda de peso durante o cozimento para cortes de *Longissimus dorsi* maturados, apresentou diferenças entre os dois grupos genéticos, com maiores valores ($P < 0,05$) de perda de peso por evaporação e total para os animais nelore. Em relação ao músculo *Semimembranosus*, os animais nelore também apresentaram maiores valores, porém sem diferença significativa. Esses resultados são semelhantes aos relatados por CORTE et alii (1979), para animais nelore de três faixas de maturidade, que não observaram diferença na perda de peso.

Também FELICIO et alii (1982b) relataram valores bastante próximos ao deste trabalho, para as perdas de peso do músculo *Longissimus dorsi* de animais nelore, maturados por 14 dias. Quando estudaram as raças britânicas, indianas e continentais, em relação às perdas de peso ao cozimento, para carne embalada a vácuo e maturada, JONHSON et alii (1988) observaram que essas perdas diminuíam com o aumento do tempo de maturação.

WHIPPLE et alii (1990a) estudaram as diferenças de perdas de peso ao cozimento, entre *Bos taurus* e mestiços *Bos indicus*, concluindo que os animais 5/8 *Bos indicus* apresentam maiores valores ($P < 0,05$) de perda de peso ao cozimento para cortes maturados que os *Bos taurus* e que as perdas nos cortes maturados são inferiores às dos frescos.

Pelos resultados observados neste trabalho, conclui-se que as perdas de peso dos cortes maturados de contrafilé são maiores para os nelore que para os animais mestiços. Entre os dois cortes analisados, observa-se que o coxão mole, assim como já foi observado para as perdas de peso ao cozimento das amostras frescas e durante a maturação, apresenta sempre maiores valores que o contrafilé.

5.8.1 Efeito do peso de carcaça

As correlações (r), os coeficientes de determinação (R^2), a significância estatística das retas de regressão linear e as comparações entre os coeficientes lineares (CL) e angulares (CA) para os dois grupos genéticos, obtidas entre o peso de carcaça fria e os valores de perda de peso durante o cozimento de amostra fresca, a maturação e o cozimento da amostra maturada são apresentados no Quadro 25.

QUADRO 25- Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste dos valores de perda de peso (das amostras frescas no cozimento e das amostras maturadas durante a maturação e o cozimento) em função do peso de carcaça fria.

Itens		Grupos Genéticos						Signif. ²	
		Nelore			Canchim-nelore			de F	
		r	R ²	Signi. ¹	r	R ²	Signi.	CL	CA
Na maturação	LD	-0,10	0,01	ns	-0,01	0,00	ns	ns	ns
Na maturação	SM	0,67	0,45	**	0,63	0,40	**	ns	ns
Total	LDF	-0,01	0,00	ns	-0,48	0,22	*	ns	ns
Total	SMF	-0,12	0,01	ns	-0,42	0,18	ns	ns	ns
Total	LDM	-0,43	0,19	ns	0,37	0,13	ns	ns	ns
Total	SMM	-0,48	0,23	*	-0,72	0,52	**	ns	ns

1 - Significância estatística das equações de regressão.

2 - Significância estatística entre parâmetros dos modelos.

CL- Coeficiente linear

CA- Coeficiente angular

n.s.- não significativo

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

Os itens relativos às perdas de peso (das amostras frescas no cozimento e das amostras maturadas durante a maturação e no cozimento), foram ajustados através de regressão linear em função do peso de carcaça fria (PCF). Os resultados ajustados demonstram que os índices de correlação são inconstantes ou não significativos para as duas raças, o que não permite um adequado ajuste ao mesmo peso. Também os coeficientes lineares e angulares não apresentaram diferenças significativas.

Desse modo não pode-se avaliar a existência de comportamentos diferenciados entre os dois grupos genéticos em função da variação do peso de carcaça fria.

5.9 Declínio do pH e da temperatura.

Para avaliação dos dois grupos genéticos quanto ao declínio do pH e da temperatura de resfriamento da carcaça, no período "post-mortem", são apresentados no Quadro 26 os dados obtidos, para os novilhos nelore e canchim nelore.

QUADRO 26- Médias e desvios padrão do declínio de pH e temperatura do contra-filé (*Longissimus dorsi*) no período "post-mortem".

Item	Grupos genéticos ¹	
	Nelore	Canchim-nelore
pH na 3ª hora	6,44 ^a (0,26)	6,57 ^a (0,24)
pH na 10ª hora	6,13 ^a (0,28)	5,99 ^a (0,19)
pH na 24ª hora	5,76 ^a (0,09)	5,75 ^a (0,09)
Temperatura na 3ª hora	21,50 ^a (4,41)	20,70 ^a (4,78)
Temperatura na 10ª hora	7,25 ^a (2,83)	7,00 ^a (2,55)
Temperatura na 24ª hora	5,00 ^a (1,08)	4,80 ^a (1,15)

1 - Média de 20 tomadas, realizadas na altura da 12ª vértebra torácica.

2 - Valores entre parênteses representam o desvio padrão.

a,b - médias na mesma linha e com o mesmo sobrescrito não diferem (P>0,05).

Embora não existam diferenças (P>0,05) entre as médias dos grupos genéticos, verificou-se uma queda mais rápida dos valores de pH e um resfriamento mais lento na carne dos animais nelore, em comparação com os canchim-nelore. WHEELER et alii (1989), estudando bovinos de maturidade tardia comparados a de maturidade precoce, observaram que ocorre um rápido declínio de temperatura no período "post-mortem" nas carcaças dos animais de maturidade tardia, sendo que isto se deve parcialmente à menor gordura de cobertura da carcaça, resultando num rápido resfriamento.

WHEELER et alii (1990) e SHACKELFORD et alii (1991) estudaram as causas responsáveis pela diferença na maciez da carne do *Bos indicus* em relação ao *Bos taurus*. Relatam que o declínio de pH no período "post-mortem" no músculo *Longissimus dorsi* é mais rápido para as carcaças dos

Bos taurus com baixos valores de pH as 9^a e 21^a hora post-mortem. Concluem que este fato se deve parcialmente à maior espessura de gordura de cobertura da carcaça, resultando num lento resfriamento e uma rápida queda de pH, que possibilitaria que as reações bioquímicas se processassem de maneira mais acelerada. Estes autores também verificaram que os animais *Bos indicus* apresentavam menores coberturas de gordura, o que poderia favorecer o aparecimento de "cold shortening" (encurtamento pelo frio), porém os autores não atribuíram a diferença de maciez exclusivamente à este fenômeno.

Com base nos resultados deste trabalho, pode-se supor que os animais nelore tenham apresentado uma queda mais rápida do pH, associado a um resfriamento mais lento da carcaça, devido à cobertura de gordura superior, embora essas diferenças não sejam grandes.

5.9.1 Efeito do peso de carcaça

As correlações (r), os coeficientes de determinação (R^2), a significância estatística das retas de regressão linear e as comparações entre os coeficientes lineares (CL) e angulares (CA) para os dois grupos genéticos, obtidas entre o peso de carcaça fria e os valores de pH e temperatura são apresentados no Quadro 27.

QUADRO 27- Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste do pH e temperatura, em função do peso de carcaça fria.

Itens		Grupos Genéticos						Signif. ²	
		r	Nelore	Signi. ¹	Canchim-nelore			de F	
	R ²		r		R ²	Signi.	CL	CA	
Temperatura	3 h	0,21	0,04	ns	0,49	0,24	*	ns	ns
Temperatura	10 h	0,08	0,01	ns	0,09	0,01	ns	ns	ns
Temperatura	24 h	0,51	0,25	*	0,66	0,44	**	ns	ns
pH na	3 h	0,24	0,06	ns	0,17	0,03	ns	ns	ns
pH na	10 h	0,62	0,39	*	0,52	0,27	**	ns	ns
pH na	24 h	0,20	0,04	ns	0,15	0,02	ns	ns	ns

1 - Significância estatística das equações de regressão.

2 - Significância estatística entre parâmetros dos modelos.

CL- Coeficiente linear

CA- Coeficiente angular

n.s.- não significativo

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

Os itens relativos ao declínio do pH e da temperatura, em função do peso de carcaça fria, foram ajustados através de regressão linear em função do peso de carcaça fria (PCF). Os coeficientes lineares e angulares não apresentaram diferença ($P>0,05$), e os índices de correlação são inconstantes ou não significativos para as duas raças, o que não permite um adequado ajuste ao mesmo peso.

5.10 Textura objetiva

Os resultados da força de cisalhamento estão apresentados no Quadro 28 para as medidas realizadas nos dois grupos genéticos (nelore e canchim-nelore), para dois grupos musculares (*Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*), submetidos aos dois tratamentos (fresco ou maturado).

QUADRO 28 - Médias e desvios padrão da força de cisalhamento das amostras de contrafilé (*Longissimus dorsi*) e coxão mole (*Semimembranosus*), frescos e maturados .

Tratamento	Grupos musculares ¹			
	<i>Longissimus dorsi</i>		<i>Semimembranosus</i>	
	Nelore	Canchim-nelore	Nelore	Canchim-nelore
Fresco ²	5,91 ^a (1,68)	5,32 ^a (1,36)	5,77 ^x (1,20)	5,46 ^x (1,21)
Maturado ³	4,86 ^b (0,93)	4,38 ^b (0,69)	5,33 ^x (0,89)	5,10 ^x (0,58)

1 - Média de 20 amostras

2 - Resultados expressos em Kgf; valores entre parênteses representam o desvio padrão.

3 - A vácuo por 14 dias a 2° C.

a,b e x,y - médias na mesma coluna e com o mesmo sobrescrito não diferem ($P>0,05$); valores na mesma linha sublinhados com um traço contínuo não diferem.

Os resultados apresentados no Quadro 28 indicam que o grupo genético não influenciou os índices de textura objetiva para os cortes frescos ou maturados, não havendo diferença significativa ($P>0,05$) entre eles. JOHNSON et alii (1990) propuseram valores de força de cisalhamento para bifes, que, quando inferiores a 5,5 Kg, são denominadas de aceitáveis e quando superiores como inaceitáveis.

Assim, os animais mestiços canchim-nelore estudados apresentaram índices de maciez aceitáveis para ambos os músculos avaliados, maturados ou não. Entretanto, para os animais nelore, as amostras frescas dos dois grupos musculares amostrados apresentaram índices de força de cisalhamento que não permitem incluí-los na categoria de maciez aceitável, porém a maturação levou à diminuição desses índices para faixas de maciez aceitáveis.

Os animais mestiços canchim-nelore apresentaram sempre valores numéricos de força de cisalhamento inferiores aos nelore. Esses resultados estão de acordo com diversos estudos realizados que procuraram avaliar a influência da raça na maciez da carne bovina, concluindo que o efeito do incremento da participação de genótipo de raças zebuínas (*Bos indicus*), tende a afetar negativamente a maciez da carne, com consequente elevação dos índices de força de cisalhamento.

LUCKETT et alii (1975), NORMAN et alii (1977), NORMAN & FELICIO (1982), STIFFLER et alii (1985) e FELTEN et alii (1989) procuraram determinar os efeitos de grupos genéticos e das características de carcaça sobre a maciez da carne. Para isso trabalharam com animais puros e mestiços zebuínos e taurinos, tendo encontrado valores médios de força de cisalhamento para o músculo *Longissimus dorsi* de animais zebuínos puro, significativamente maiores ($P < 0,05$). Concluíram os autores que os animais puros e mestiços *Bos indicus* tendem a apresentar carne mais dura que os demais grupos estudados. FELICIO et alii (1978), ao estudarem os valores de força de cisalhamento, entre animais Nelore e Suíço-guzerá obtiveram diferenças significativas ($P < 0,05$) para o músculo *Longissimus dorsi* e numéricas para o músculo *Semimembranosus*, com os animais nelore apresentando os maiores valores. Concluem os autores que os animais nelore tendem a apresentar carne mais dura.

CORTE et alii (1980) quando avaliaram a força de cisalhamento do músculo *Longissimus dorsi* de tourinhos nelore, chianina-nelore e marchigina-nelore, obtiveram valores de 4,0; 3,8 e 4,1 Kg respectivamente. Embora esses resultados não apresentassem diferença estatística significativa, os nelores se situam na faixa intermediária entre os mestiços em termos de maciez da carne, dados que são

semelhantes aos obtidos neste trabalho. Também KOCK et alii (1982), obtiveram dados de força de cisalhamento, para animais Brahman quando comparados a outros de diferentes raças e cruzas que lhes permitiram concluir que incidência de carcaças de animais Brahman com textura, dentro da faixa inaceitável, pode chegar a 14%.

McKEITH et alii (1985) compararam animais de três raças Brahman, Angus e mestiços, tendo obtido valores de força de cisalhamento para o músculo *Longissimus dorsi* superiores para os animais Brahman em relação aos Angus ($P < 0,05$). Em relação ao músculo *Semimembranosus* também observaram o mesmo comportamento com diferenças entre os animais Brahman e os Angus, ficando o mestiço numa posição intermediária. Os autores verificaram que o tempo de alimentação foi mais efetivo para o amaciamento da carne do Brahman do que para o Angus, concluindo que o primeiro necessita períodos maiores de alimentação para se ter força de cisalhamento aceitável ou seja inferior a 4,5 Kg.

CROUSE et alii (1989a) estudando animais *Bos taurus*, *Bos indicus* e seus mestiços em relação à força de cisalhamento obtiveram valores de 5,88 e 6,68 Kg respectivamente para Brahman e 3/4 Brahman, concluindo que o incremento do genótipo *Bos indicus* levou à um incremento dos valores de força de cisalhamento com diferença significativa ($P < 0,05$). SHACKELFORD et alii (1991) que estudando animais Angus-Hereford e mestiços 5/8 Brahman obtiveram valores superiores ($P < 0,05$) de força de cisalhamento para os animais 5/8 Brahman, concluindo que a presença do genótipo Brahman leva a incremento desses valores.

Avaliando-se o efeito do grupos muscular, a força de cisalhamento do músculo *Semimembranosus*, para as amostras frescas ou maturadas, não apresentou diferenças ($P > 0,05$) tanto para o nelore como para o mestiço canchim-nelore. Já para o músculo *Longissimus dorsi*, foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) após a maturação, com um decréscimo de 1,05 Kg em relação a força de cisalhamento para o nelore, e 0,94 Kg para o mestiço canchim-nelore. Esses resultados estão de acordo com os trabalhos de varios autores, que indicam um efeito positivo para a maciez da carne, tanto para animais das raças zebuínas (*Bos indicus*),

como para as taurinas e seus mestiços (*Bos taurus*), com diminuição dos valores de força de cisalhamento.

Assim é que CORTE et alii (1979), FELICIO et alii (1982b), JONHSON et alii (1988), WHIPPLE et alii (1990a) e SHACKELFORD et alii (1991), ao estudarem bovinos puros e mestiços das espécies *Bos taurus* e *indicus*, observaram uma diminuição da força de cisalhamento do músculo *Longissimus dorsi* após diferentes períodos de maturação. Concluem os autores que a maturação atua positivamente na melhoria da maciez da carne, com redução da força de cisalhamento e que os animais com participação do genótipo *Bos indicus* tendem a apresentar valores de força de cisalhamento mais elevados que os *Bos taurus* e que a maturação, embora tenha reduzido os valores de força de cisalhamento, não é suficiente para atingir valores aceitáveis de maciez (< 5,0 Kg).

Em relação aos grupos musculares amostrados, o músculo *Semimembranosus* apresentou-se sempre com valores numéricos de textura superiores ao músculo *Longissimus dorsi*, com exceção da amostra fresca dos animais nelore. Esses resultados discordam dos relatados por ZINN et alii (1970) que estudaram as modificações nas características de carcaça, produzidas por diferentes períodos de alimentação intensiva, observando que o músculo *Longissimus dorsi*, apresentou valores de força de cisalhamento superiores ao do *Semimembranosus*. FELICIO et alii (1978), FELICIO et alii (1981) e NORMAN et alii (1982) ao estudarem a força de cisalhamento entre amostras do músculo LD e SM, observaram maiores valores de força de cisalhamento para o músculo LD dos animais nelore.

Entretanto BROWNING et alii (1990) observaram resultados semelhantes aos deste trabalho (novilhos canchim-nelore), com o músculo *Semimembranosus* apresentando valores de força de cisalhamento superiores ao *Longissimus dorsi*.

5.10.1 Efeito do peso de carcaça.

As correlações (r), os coeficientes de determinação (R^2), a significância estatística das retas de regressão linear e as comparações entre os coeficientes lineares (CL) e angulares (CA) para os dois grupos genéticos, obtidas entre o o peso de carcaça fria e os valores de textura são apresentados no Quadro 29.

QUADRO 29- Correlações, coeficientes de determinação e significância estatística das retas de regressão e dos coeficientes lineares e angulares obtidos para ajuste dos valores de textura em função do peso de carcaça fria.

Itens	Grupos Genéticos						Signif. ²	
	Nelore			Canchim-nelore			de F	
	r	R ²	Signi. ¹	r	R ²	Signi.	CL	CA
Textura LD fresco	-0,32	0,10	ns	-0,51	0,26	*	ns	ns
Textura LD maturado	-0,35	0,12	ns	-0,40	0,16	ns	ns	ns
Textura SM fresco	-0,15	0,02	ns	-0,19	0,03	ns	ns	ns
Textura SM maturado	-0,12	0,01	ns	-0,45	0,21	*	ns	ns

1 - Significância estatística das equações de regressão.

2 - Significância estatística entre parâmetros dos modelos.

CL- Coeficiente linear

CA- Coeficiente angular

n.s.- não significativo

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

Os índices de textuta objetiva, em função do peso de carcaça fria, foram ajustados através de regressão linear e os resultados ajustados, demonstram que os índices de correlação e os coeficientes lineares e angulares das equações de regressão, são inconstantes ou não significativos para os dois grupos, o que não permite um adequado ajuste ao mesmo peso, para ser realizada a comparação entre os grupos.

6. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, dentro das faixas de peso estudadas e dos ajustes realizados pode-se concluir que:

- 1 - Não há diferença significativa entre os dois grupos genéticos avaliados, para os itens referentes à composição corporal, com exceção do fígado que foi mais pesado ($P < 0,05$) nos animais nelore e do pulmão que foi mais pesado ($P < 0,01$) nos canchim-nelore.
- 2 - Dentre os itens da composição corporal, o aumento do peso de abate influencia mais intensamente o aumento ($P < 0,05$) do peso de pulmões para os animais canchim-nelore.
- 3 - Dos itens referentes às características de carcaça, os animais canchim-nelore apresentaram maiores valores ($P < 0,05$) de área de olho de lombo (AOL), AOL/100 Kg de carcaça fria e comprimento de carcaça e menores ($P < 0,01$) de espessura de gordura e Índice peso/comprimento que os nelore.
- 4 - Para os itens referentes às características de carcaça, não observou-se diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os grupos genéticos para o efeito do aumento do peso de carcaça fria.
- 5 - Existe diferença significativa entre os dois grupos genéticos avaliados, com os animais canchim-nelore apresentando os maiores ($P < 0,05$) pesos de traseiro especial; para os itens referentes ao dianteiro, ponta de agulha e cortes primários com osso os dois grupos não diferiram significativamente.

- 6 - Os dois grupos genéticos diferiram significativamente, com os animais mestiços canchim-nelore apresentando maiores pesos dos seguintes cortes secundários: coxão mole e filé ($P<0,05$), patinho, músculo de dentro, músculo de fora, alcatra e contrafilé ($P<0,01$). Os animais nelore apresentaram maiores valores para aparas de gordura da alcatra ($P<0,05$) e cupim ($P<0,01$).
- 7 - Os dois grupos genéticos diferiram significativamente, com os animais mestiços canchim-nelore apresentando maiores ($P<0,01$) rendimentos de total de cortes cárneos do traseiro especial e menores ($P<0,05$) pesos de aparas de gordura e tendões que os animais nelore. Para o dianteiro e a ponta de agulha não foram observadas diferenças significativas.
- 8 - Dentre os rendimentos de carcaça, o aumento do peso de carcaça fria influenciou o aumento ($P<0,05$) do peso da paleta completa, total de cortes carneos, e carne total da carcaça para os animais canchim-nelore e do total de aparas de gordura da carcaça para os animais nelore.
- 9 - Para a composição centesimal do músculo *Longissimus dorsi* e do *Semimembranosus*, os animais nelore apresentam maiores ($P<0,05$) teores de gordura e menores de umidade, quando comparados aos canchim-nelore.

- 10 - O efeito do aumento do peso de carcaça fria não pode ser avaliado em relação a composição centesimal dos músculos *Longissimus dorsi* e do *Semimembranosus*, devido aos baixos coeficientes de determinação das regressões.
- 11- Não existem diferenças significativas entre os dois grupos genéticos para as perdas de peso total durante o cozimento de amostras dos músculos *Longissimus dorsi* e do *Semimembranosus* frescas ou mesmo nos valores de perda de peso por exsudação durante o período de maturação. Somente nas amostras maturadas de *Longissimus dorsi* dos animais canchim-nelore observam-se menores porcentagens ($P < 0,05$) de perda de peso ao cozimento, quando comparadas às do nelore.
- 12- O declínio do pH e da temperatura não apresentou diferença significativa entre os grupos genéticos. A maturação exerceu um efeito positivo sobre a maciez da carne, para ambos os grupos genéticos, sendo significativa apenas nas amostras de *Longissimus dorsi*. A redução ($P < 0,05$) dos valores de força de cisalhamento foi em média de 17 % para as amostras de *Longissimus dorsi* e 7 % para as de *Semimembranosus*.
- 13- Para os itens referentes à qualidade da carne, a influência do peso de carcaça fria não apresentou resultados que permitissem um adequado ajuste para a comparação entre os dois grupos genéticos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 -ABERLE, E.D.; REEVES, E.S.; JUDGE, M.D.; HUNSLEY, R.E.;PERRY, T.W.
Palatability and muscle characteristics of cattle with controlled weight gain: time on a high energy diet. *J. Ani. Sci.* 52(4):757-763, 1981.
- 2- ALLEONI, G.F.; BOIN, C.; TROVO, J.B.F.; NETO, L.M.B.;BEISMAN, D.A.
Efeito da raça de bovinos na ingestão, digestibilidade, ganho de peso e rendimento de carcaça. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, 37 (2): 185-193, 1980.
- 3- A.O.A.C. **Official Methods of Analysis**, 13 a ed. Association of Official Agricultural Chemists, Washington, D.C. 1980.
- 4- ASGHAR, A. & YEATES, N.T.M. The mechanism for the promotion of tenderness in meat during the post-mortem process: A review. *CRC - Critical Reviews in Food Science and Nutrition.* 10 (2): 115-145, 1978.
- 5- BARBER, K.A.; WILSON, L.L.; ZIEGLER, J.H.; LEVAN, P.J.; WATKINS, J.L.
Charolais and Angus steers slaughtered at equal percentages of mature cow weight. I. Effects of slaughter weight and diet energy density on carcass traits. *J. Anim. Sci.* 52(2): 218 - 231, 1981a.
- 6- BARBER, K.A.; WILSON, L.L.; ZIEGLER, J.H.; LEVAN, P.J.; WATKINS, J.L.
Charolais and Angus steers slaughtered at equal percentages of mature cow weight. II. Empty body composition, energetic efficiency and comparison of compositionally similar body weights. *J. Anim. Sci.* 53(4): 898 - 906, 1981b.
- 7- BERG, R.T.; ANDERSEN, B.B.; LIBORIUSSEN, T. Growth of Bovine Tissues.
1. Genetic influences on growth patterns of muscle, fat and bone in young bulls. *Anim. Prod.* 26: 245-258, 1978.
- 8- BOUTON, P.E.; FORD, A.L.; HARRIS, P.V.; SHORTHORSE, W.R.; RATCLIFF, D.; MORGAN J.H.L. Influence of animal age on the tenderness of beef: Muscle differences. *Meat Sci.* 2: 301-311, 1978.
- 9- BOWLING, R.A.; SMITH, G.E.; CARPENTER, Z.L.; DUTSON, T.R.; OLIVER, W.M.
Comparison of forage-finished and grain -finished beef carcasses. *J. Anim. Sci.*, 45: 209-215, 1977.
- 10-BRANT, P.C.; BARBOSA, H.S.C.; COSTA, A.S.; GOUVEIA, A.L.
Rendimentos emcarcaça, vísceras e cortes de carne de bovinos zebu, abatidos para o consumo. *Arq. Esc. Vet.* 20:49 - 53, 1968.
- 11-BRONDANI, I.J.; RESTLE, J.; MULLER, L.; KEPLIN, L.A.S. Confinamento versus pastagem na terminação de novilhos da raça Charolês. In. *Anais da XXIV Reunião Anual da SBZ, Brasília*, pg. 74, 1987.

- 12-BROWNING, M.A.; HUFFMAN, D.L.; EGBERT, W.R.; JUNGST, S.B. Physical and compositional characteristics of beef carcasses selected for leanness. *Journal of Food Science* 55 (1): 9-14, 1990.
- 13-BRUCE, H.L.; BALL, R.O. Postmortem interactions of muscle temperature, pH and extension on beef quality. *J. Ani. Sci.* 68: 4167 - 4175, 1990.
- 14-BUTTERFIELD, R.M. Relative growth of the musculature of the ox. *Carcass Composition and appraisal of Meat Animals*. CSIRO Pub. Chapter 7. 1 -14, 1964.
- 15-BUTTERFIELD, R.M. & BERG, R.T. A classification of bovine muscles, based on their relative growth patterns. *Rev. vet. Sci.* 7: 326-332, 1966.
- 16-CAMPION, D.R. & CROUSE, J.D. Predictive value of USDA beef quality grade factors for cooked meat palatability. *J. Anim. Sci.*, 40: 413-417, 1976.
- 17-CARROLL, F.D.; ELLIS, K.W.; LANG, M.M.; NOYES, E.V. Influence of carcass maturity on the palatability of beef. *J. Anim. Sci.*, 43 (2): 413 - 417, 1976.
- 18-CORTE, O.O.; CIA, G.; de FELICIO, P.E.; LUCHIARI, A.F.; Composição e qualidade de carne de tourinhos nelore, chianina x nelore e marchiana x nelore. *Boletim Técnico do Centro de Tecnologia da Carne*, Campinas, SP 5: 1-10, 1980.
- 19-CORTE, O.O.; FELICIO, P.E.; ALLEN, D.M. Análise da qualidade da carne bovina de três faixas de maturidade In. *Anais do III Congresso Brasileiro de ciencia e tecnologia de alimentos*, Florianopolis, pg. 87, 1979.
- 20-COUTINHO FILHO, J.L.V.; PERES, R.M.; JUSTO, C.L.; LEME, P.R.; SIQUEIRA, P.A. Diferentes fontes proteicas combinadas com espiga de sorgo na engorda de mestiços canchim em confinamento. *B. Industr. anim.* 44(2): 203 -220, 1987.
- 21-CROCKETT, J.R.; BAKER, F.S.; CARPENTER, J.W.; KOGER, M. Prewaning, feedlot and carcass characteristics of calves sired by continental, brahman and brahman-derivate sires in subtropical Florida. *J. Anim. Sci.*, 49: 900-907, 1979.
- 22-CROUSE, J.D.; CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M.; KOOHMARAIE, M.; SEIDMAN, S.C. Comparisons of *Bos indicus* and *Bos taurus* inheritance for carcass beef characteristics and meat palatability. *J. Anim. Sci.*, 67: 2661-2668, 1989.
- 23-CROUSE, J.D.; KOOHMARAIE, M.; SEIDMAN, S.D. The relationship of muscle fibre size to tenderness of beef. *Meat Science*, 30 (3): 295-302, 1991.

- 24-CROUSE, J.D.; SEIDMAN, S.; CUNDIFF, L.V. The effect of carcass electrical stimulation on meat obtained from *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle. *Journal of Food Quality*, 10: 407-416, 1987.
- 25-DAVEY, C.L. & GILBERT, K.V. The temperature coefficient of beef aging. *J.Sci. Fd. Agric.* 27: 244-250, 1976.
- 26-DOLEZAL, H.G.; SMITH, G.C.; SAVELL, J.W.; CARPENTER, Z.L.;
Comparison of subcutaneous fat thickness, marbling and quality grade for predicting palatability of beef. *J. Anim. Sci.*, 47: 397-1, 1982.
- 27-FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations.
Yearbook Production.Roma, Vol. 44, 1990.
- 28-FELICIO, P.E. **Tipificação de carcaça bovina.** Uberaba, Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ), 07 de dezembro de 1990 Palestra 8 pag. laser.
- 29-FELICIO, P.E.; ALLEN,D.M; CORTE, O.O.. Rendimentos em cortes cárneos brasileiros e corte-americanos segundo a maturidade da carcaça de novilhos zebu.**Coletânea do ITAL**, 12 pg. 85-101, Campinas, 1982a.
- 30-FELICIO, P.E.; ALLEN,D.M; CORTE, O.O.. Influência da maturidade da carcaça sobre a qualidade da carne de novilhos zebu. **Coletânea do ITAL**, 12 pg. 137-149, Campinas, 1982b.
- 31-FELICIO, P.E.; CIA, G.; PICCHI, V.; CORTE, O.O. Qualidade das carcaças de novilhos e equações de previsão dos rendimentos em carne aproveitável. **Boletim Técnico do Centro de Tecnologia da Carne**, Campinas, SP 6: 1-23, 1981.
- 32-FELICIO, P.E.; CORTE, O.O.; ALLEN,D.M. Análise da carcaça bovina de três faixas de maturidade In. **Anais do III Congresso Brasileiro de ciencia e tecnologia de alimentos**, Florianopolis, pg. 89, 1979a.
- 33-FELICIO, P.E.; CORTE, O.O.; PICCHI, V. Rendimentos de carcaça e de subprodutos de abate de novilhos das raças Nelore e Pitangueiras de dois grupos etários. In: **Anais XI Congresso da Sociedade Brasileira de Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, Recife, agosto de 1988a.
- 34-FELICIO, P.E.; CORTE, O.O.; PICCHI, V. Características e Composição de carcaça de novilhos das raças Nelore e Pitangueiras de dois grupos etários. In: **Anais XI Congresso da Sociedade Brasileira de Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, Recife, agosto de 1988b.
- 35-FELICIO, P.E.; NORMAN, G.A.; CORTE, O.O.; OLIVEIRA, A.B.;BARBOSA, C. Comparação das carcaças de tourinhos nelore e mestiços suíço-guzerá. **Boletim Técnico do Centro de Tecnologia da Carne**, Campinas, SP 2: 1-20, 1978.

- 36-FELICIO, P.E.; NORMAN, G.A.; OLIVEIRA, A.B.; CIAMPI, C.M.S. Estudo comparativo das carcaças de bovinos das raças Nelore, Guzerá, Canchim e Charolês. In: **Anais XI Congresso da Sociedade Brasileira de Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, São Paulo, pag. 119-1120, 1977.
- 37-FELICIO, P.E.; OLIVEIRA, A.B.; MATTOS, J.C.A.; PEREIRA, W.M. Avaliação comparativa das carcaças de novilhos Nelore nascidos em duas diferentes épocas do ano. **Bol. Soc. Bras. Ciências e Tecn. de Alim.** Campinas, SP 37: 3-18, 1976.
- 38-FELICIO, P.E.; PICCHI, V.; CORTE, O.O. Sistematização da avaliação final de bovinos e bubalinos - II. Composição de carcaça. **Boletim Técnico do Centro de Tecnologia da Carne**, Campinas, SP 3: 33-66, 1979b.
- 39- FELTEN, H.G.; RESTLE, J.; MULLER, L.; SILVA, J.H.S. Características quantitativas de carcaças de novilhos charolês, nelore, 1/2 charolês nelore e 1/2 nelore charolês. In. **Anais da XXV Reunião Anual da SBZ**, Viçosa, pg. 255, 1988.
- 40-FELTEN, H.G.; RESTLE, J.; MULLER, L.; PEROBELLI, Z. Características qualitativas das carcaças e da carne de novilhos charolês, nelore e suas cruzas recíprocas. In. **Anais da XXV Reunião Anual da SBZ**, Porto Alegre, pg. 365, 1989.
- 41-FISHELL, V.K.; ABERLE, E.D.; JUDGE, M.D.; PERRY, T.W. Palatability and muscle properties of beef as influenced by pre-slaughter growth rate. In **American meat science association 36th Reciprocal meat conference**, pg 192, 1988.
- 42-FORTIN, A.; SIMPFENDORFER, S.; REID, J.T.; AYALA, H.J.; ANRIQUE, R.; KERTZ, A.F. Effect of level of energy intake and influence of breed and sex on the chemical composition of cattle. **J. Anim. Sci.**, 51(3):604 - 614, 1980.
- 43-GALVAO, J.G.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C.; HEMETERIO, L.D.M.; PAULINO, M .F.; QUEIROZ, A.C. Estudo das características de carcaças em bovinos não castrados de três grupos raciais, abatidos em diferentes estágios de maturidade. **Anais da 27a. Reunião Anual da SBZ**, Campinas, pg. 21, 1990.
- 44-GARCIA, P.T.; CASAL, J.J.; PARODI, J.J. Effect of breed-type on the relationships between intramuscular and total body fat in steers. **Meat Science**, 17: 283-291, 1986.
- 45-GREENE, B.B.; BACKUS, W.R.; RIEMANN, M.J. Changes in lipid content of ground beef from yearling steers serially slaughtered after varying lengths of grain finishing. **J. Anim. Sci.**, 67: 711-715, 1989.
- 46-GRIFFIN, C.L.; STIFFLER, D.M.; SMITH, G.C.; SAVELL, J.W. Palatability characteristics of loin steaks from charolais crossbred bulls and steers. **Meat Science**, 15: 235-246, 1985.
- 47-GRIFFIN, C.L.; SAVELL, J.W.; SMITH, G.C.; VANDERZANT, C.; TERREL, R.N.

- LIND, K.D.; GALLOWAY, D.E. Centralized packaging of beef loins steaks with different oxygen-barrier films: physical and sensory characteristics. *J. Food Sci.* 47: 1059-1069, 1982.
- 48-HARRISON, A.R.; SMITH, M.E.; ALLEN, D.M.; HUNT, M.C.; KASTNER, C.L. KROFF, D.H. Nutritional regime effects on quality and yield characteristics of beef. *J. Anim. Sci.* 47 (2): 383-388, 1978.
- 49-HIDIROGLOU, N.; McDOWELL, L.R.; JOHNSON, D.D. Effect of diet on animal performance, lipid composition of subcutaneous adipose and liver tissue of beef cattle. *Meat Science*, 20: 195-210, 1987.
- 50-HODGES, J.H.; CAHILL, V.R.; OCKERMAN, H.W. Effect of vacuum packaging on weight loss, microbial growth and palatability of fresh beef wholesale cuts. *J. Food Sci.* 39: 143-147, 1974.
- 51-HUFFMAN, R.D.; WILLIAMS, S.E.; HARGROVE, D.D.; JOHNSON, D.D.; MARSHALL, T.T. Effects of percentage brahman and angus breeding, age-season of feeding and slaughter end point on feedlot performance and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.* 58 : 2243 - 2252, 1990.
- 52-JARDIM, P.O.C.; ZIEGLER, J.C.S.; OSORIO, J.C.S. Predição dos principais cortes da carcaça em novilhos. *Pesqu. agropec. bras.* 20 (2): 253-258, 1985.
- 53-JOHNSON, D.D.; LUNT, D.K.; SAVELL, J.W.; SMITH, G.C. Factors affecting carcass characteristics and palatability of young bulls. *J. Anim. Sci.* 66: 2568-2577, 1988.
- 54-JOHNSON, D.D.; HUFFMAN, R.D.; WILLIAMS, S.E.; HARGROVE, D.D. Effects of percentage brahman and angus breeding age-season of feeding and slaughter end point on meat palatability and muscle characteristics. *J. Anim. Sci.* 68: 1980-1986, 1990.
- 55-JONES, S.D.M.; PIRCE, M.A.; BERG, R.T. Genetics influences on growth patterns of muscle and bone in young bulls. *J. Anim. Sci.* 58: 151-155, 1978.
- 56-KEANE, M.G.; MORE O FERRAL, G.J.; CONNOLLY, J.; ALLEN, P. Carcass composition of serially slaughtered friesian, hereford x friesian and charolais x friesian steers finished on two dietary energy levels. *Anim. Prod.* 50: 231-243, 1990.
- 57-KEMPSTER, A.J.; COOK, G.L.; SOUTHGATE, J.R. A comparison of different breeds and crosses from the suckler herd. *Anim. Prod.* 35: 99-111, 1982.
- 58-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.* 67: 2294-2308, 1989.
- 59-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.* 54 (1): 35-45, 1982.

- 60-KOOHMARAIE, M.; SEIDMAN, S.C.; CROUSE, J.D. Effect of subcutaneous fat and high temperature conditioning on bovine meat tenderness. *Meat Science*, 23: 99-109, 1988.
- 61-KOOHMARAIE, M. WHIPPLE, G.; KRETCHMAR, D.H.; CROUSE, J.D. MERSMANN, H.J. Postmortem proteolysis in longissimus muscle from beef, lamb and pork carcasses. *J. Anim. Sci.* 69: 617-624, 1991.
- 62-LANARI, M.C.; BEVILACQUA, A.E.; ZARITZKY, N.E. Changes in tenderness during of vacuum-packaged beef. *Journal of Food Processing and Preservation*. 11(2): 95-109, 1987.
- 63-LEE, Y.B. Early postmortem measurements and conditioning in assessing and enhancing meat quality. *J. Anim. Sci.* 63 :622-632, 1986.
- 64-LEE, Y.B. ; ASHMORE, C.R. Effect of early postmortem temperature on beef tenderness. *J. Anim. Sci.* 60:1588-1596, 1985.
- 65-LEE, L.M.; HAWFESH, Z.J.; JEREMIAH, L.E.; HARDIN, R.T.; Shrouding, spray-chilling and vacuum-packaged aging effects on processing and eating quality attributes of beef. *J. Food Sci.* 55: 1270-1273, 1990.
- 66-LIGHT, N.D. The role of collagen in determining the texture of meat. In: *Advances in meat research*. 4 (6):87-107. New York, Edited by A.M.Pearson & T.R. Dutson. AVI, 1987.
- 67-LORENZONI, W.R.; CAMPOS, J.; SILVA, J.F.C.; GARCIA, D.J.; TEIXEIRA, J.C. Estudos sobre a conversão alimentar e qualidade de carcaça de diversos grupos genéticos de bovídeos. In. *Anais da XXI Reunião Anual da SBZ*, Belo Horizonte,pg. 132, 1984.
- 68-LUCHIARI FILHO, A. & ALLEN D.M. Prediction equations for estimating carcass yields in nellore and nellore crossbred cattle. *Pesq. Agrop. Bras.* 22(2): 219-213, 1987.
- 69-LUCHIARI FILHO, A.; BOIN, C.; ALLEONI, G.F.; LEME, P.R.; NARDON, R.F. Efeito do tipo de animal no rendimento de porção comestível da carcaça. I. Machos da raça Nelore x cruzados zebu x europeu terminados em confinamento. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, 42(1): 31-39, 1985a.
- 70-LUCHIARI FILHO, A.; BOIN, C.; CESAR, S.M.; CORTE, O.O. Estudo comparativo das características de carcaças de tourinhos nelore, meio-sangue marchigiana-nelore e meio-sangue chianina-nelore. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, 38(1): 9-17, 1981.

- 71-LUCHIARI FILHO, A.; BOIN, C.; ALLEONI, G.F.; LEME, P.R.; NARDON, R.F. Efeito do tipo de animal no rendimento de porção comestível da carcaça. II. Machos da raça Nelore x cruzados zebu x europeu terminados a pasto. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, **42** (2): 143-148, 1985b.
- 72-LUCHIARI FILHO, A.; LEME, P.R.; RAZOOK, A.G.; NARDON, R.F.; OLIVEIRA, W.de J. Características de carcaça e rendimento da porção comestível de machos nelore comparados a cruzados (F₁) obtidos do acasalamento de touros das raças Canchim, Santa Gertrudis, Caracu, Hoalandes e Suico com fêmeas nelore I. Animais inteiros terminados em confinamento a pasto. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, **46**(1): 17-25, 1989a.
- 73-LUCHIARI FILHO, A.; LEME, P.R.; RAZOOK, A.G.; NARDON, R.F.; OLIVEIRA, W.de J. Características de carcaça e rendimento da porção comestível de machos nelore comparados a cruzados (F₁) obtidos do acasalamento de touros das raças Canchim, Santa Gertrudis, Caracu, Hoalandes e Suico com fêmeas nelore II. Animais castrados terminados a pasto. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, **46**(1): 27-35, 1989b.
- 74-LUCKETT, R.L.; BIDNER, T.D.; ICAZA, E.A.; TURNER, J.W. Tenderness studies in straightbred and crossbred steers. *J. Anim. Sci.*, **40** (3): 468-475, 1975.
- 75-LUNT, D.K.; SMITH, G.C.; MURPHEY, C.E.; SAVELL, J.W.; CARPENTER, Z.L. Carcass characteristics and composition of Brahman, Angus and Brahman x Angus steers fed for different times-on-feed. *Meat Science*. **14**: 137-152, 1985.
- 76-MANZANO, A.; NOVAES, N.J.; ESTEVES, S.N. Eficiência de utilização de nutrientes pelas raças Nelore e canchim e mestiços Holandês-zebu. *Pesq. Agrop. Bras.*, Brasília, **22**(8): 873-880, 1987.
- 77-McALLISTER, T.J.; WILSON, L.L.; ZIEGLER, J.H.; SINK, J.D. Growth rate, carcass quality and fat, lean and bone distribution. *J. Anim. Sci.*, **42** (2): 324-331, 1976.
- 78-McKEITH, F.K.; SAVELL, J.W.; SMITH, G.C.; DUTSON, T.R.; CARPENTER, Z.L. Tenderness of major muscles from three breed-types of cattle at different times-on-feed. *Meat Science*. **13**: 151-166, 1985.
- 79-MARSH, B.B.; LOCHNER, J.V.; TAKAHASHI, G.; KRAGNESS, D.D. Effects of early-post-mortem pH and temperature on beef tenderness. *Meat Science*. **5** (6): 479-483, 1981.
- 80-MARSH, B.B.; RINGKOB, T.P.; RUSSEL, R.L.; SWARTZ, D.R.; PAGEL, L.A. Effects os early-postmortem glycolytic rate on beef tenderness. *Meat Science*. **21**(3) : 241-248, 1987.

- 81-MOLETTA, J.L.; RESTLE, J.; TOWNSED, M.R.; MARTINS, J.D.
Características de carcaça de quatro grupos genéticos de bovídeos. In. *Anais da XXIV Reunião Anual da SBZ*, Brasília, pg. 274, 1987.
- 82-MULLER, L.; RESTLE, J.; GRASSI, C. Características das carcaças de novilhos charoleses e de raças britânicas. In. *Anais da XXI Reunião Anual da SBZ*, Belo Horizonte, pg. 105, 1984.
- 83-NOGUEIRA, J.R.; BARBOSA, C.; GAZZETTA, M.C.R.R.; CAMPOS, B.E.S.
Biometria do trato gastro-intestinal, vísceras e glândulas de bovinos nelore e bubalinos das raças Mediterrâneo e Jafarabadi. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, 46(1): 55-60, 1989.
- 84-NORMAN, G.A. Effect of breed and nutrition on the productive traits of beef cattle in south-east Brazil: Part 3-Meat quality. *Meat Science*. 6:79-96, 1982.
- 85-NORMAN, G.A.; FELICIO, P.E.; OLIVEIRA, A.B.; CIAMPI, C.M.S. Estudo comparativo da qualidade da carnedas raças Nelore, Guzerá, Canchim e Charolês. In: *Anais XI Congresso da Sociedade Brasileira de Ciencia e Tecnologia de Alimentos*, São Paulo, pag. 117-118, 1977.
- 86-NORMAN, G.A. & FELICIO, P.E. Effects of breed and nutrition on the productive traits of zebu, charolais and crossbreed beef cattle in south-east Brazil - part 1: Body and gross carcass composition. *Meat Science*. 5 (6): 425-438, 1981.
- 87-NORMAN, G.A. & FELICIO, P.E. Effects of breed and nutrition on the productive traits of zebu, charolais and crossbreed beef cattle in south-east Brazil - part 2: Tissue distribution and carcass composition. *Meat Science*. 6 (1): 1-13, 1982.
- 88-O'FERRAL, G.J.M.; KEANE, M.G. A comparison for live weight and carcass production of charolais, hereford and friesland steer progeny from friesland cows finished on two energy levels and serially slaughterd. *Anim. Prod.* 50 (1): 19-28, 1990.
- 89-PASSOS, R.B. Efeitos de dois tipos de embalagem a vácuo e de um monoglicerídeo acetilado (DFG) na microbiota deterioradora e patogênica da carne bovina armazenada sob refrigeração. Tese (Mestrado), Campinas. 1991, 128 p.
- 90-PEACOCK, F.M.; PALMER, A.Z.; CARPENTER, J.W.; KOGER, M. Breed and heterosis effects on carcass characteristics of angus, brahman, charolais and crossbred steers. *J. Anim. Sci.* 49 (2): 391-395, 1979.
- 91-PROST M, E.; PELCZYNSKA, E.; KOTULA, A.W. Quality characteristics of bovine meat. II. Beef tenderness in relation to individual muscles, age and sex of animals and carcass quality grade. *J. Anim. Sci.* 41(2): 541-547, 1975.
- 92-RIISPOA Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal. Brasília - DF, 1981

- 93-SAVELL, J.W.; CROSS, H.R. The role of fat in the palatability of beef, pork, and lamb. **Designing Foods**. Animal Product Options in the Marketplace. NRC pag 345-356. Washington, 1988.
- 94-SAVELL, J.W.; CROSS, H.R.; SMITH, G.C. Percentage ether extractable fat and moisture content of beef *longissimus* muscle as related to USDA marbling score. **J. Food Sci.** 51: 838-841, 1986.
- 95-SCHACKELFORD, S.D.; KOOHMARAIE, M.; MILLER, M.F.; CROUSE, J.D.; REAGAN, J.O. An evaluation of tenderness of the *Longissimus* muscle of angus by hereford versus brahman crossbred heifers. **J. Anim. Sci.** 69: 171-177, 1991.
- 96-SMITH, G.C.; CULP, G.R.; CARPENTER, Z.L. Postmortem aging of beef carcass. **J. Food. Sci.** 43: 823 - 827, 1978.
- 97-SMITH, G.M.; CROUSE, J.D.; MANDIGO, R.W.; NEER, K.L. Influence of feeding regime and biological type on growth, composition and palatability of steers. **J. Anim. Sci.** 45: 236- 242, 1977.
- 98-SMULDERS, F.J.M.; MARSH, B.B.; SWARTZ, D.R.; RUSSEL, R.L.; HOENECKE, M.E. Beef tenderness and sarcomere length. **Meat Science.** 28 (4): 349-363, 1990.
- 99-SOC - Software Científico, elaborado pelo Núcleo Tecnológico de Informática para Agropecuária da EMBRAPA (NTIA/EMBRAPA) - Caixa Postal 5010 - cep 13081.041, Campinas.
- 100-SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. Statistical Methods. 8a Ed. Yowa State University Press, AMES, Yowa, 1991
- 101-STANTON, C. & LIGHT, N. The effects of conditioning on meat collagen: Part 1 - Evidence for gross in situ proteolysis. **Meat Science.** 21 (3): 249-265, 1987.
- 102-STIFFLER, D.M.; GRIFFIN, C.L.; MURPHEY, C.E.; SMITH, G.C.; SAVELL, J.W. Characterization of cutability and palatability attributes among different slaughter groups of beef cattle. **Meat Science.** 13 (3): 167-183, 1985.
- 103-SWATLAND, H.J. The challenges of improving meat quality. **J. Anim. Sci.** 62: 15-24, 1982.
- 104-TATUM, J.D.; SMITH, G.C.; BERRY, B.W., MURPHEY, C.E.; WILLIAMS, F.L. and CARPENTER, Z.L. Carcass characteristics, time on feed and cooked beef palatability attributes. **J. Anim. Sci.** 50: 833-840 , 1980.

- 105-TERRY, C.A.; KNAPP, R.H.; EDWARDS, J.W.; MIES, W.L.; SAVELL, J.W.; CROSS, H.R. Yields of by-products from different cattle types. *J. Anim. Sci.*, 68: 4200-4205, 1990.
- 106-YOUNG, L.D.; CUNDIFF, L.V.; CROUSE, J.D.; SMITH, G.M.; GREGORY, K.E. Characterization of biological types of cattle. VIII. Postweaning growth and carcass traits of three-way cross steers. *J. Anim. Sci.*, 46: 1178- 1191, 1978.
- 107-ZINN, D.W.; DURHAM, R.M.; HEDRICK, H.B. Feedlot and carcass grade characteristics of steers and heifers as influenced by days on feed. *J. Anim. Sci.*, 39: 302-306, 1970a.
- 108-ZINN, D.W.; GASKINS, C.T.; GANN, G.L.; HEDRICK, H.B. Beef muscle tenderness as influenced by days on feed, sex, maturity and anatomical location. *J. Anim. Sci.*, 31: 307-309, 1970b.
- 109-WHEELER, T.L.; DAVIS, G.W.; CLARK, J.R.; RAMSEY, C.B.; ROURKE, T.J. Composition and palatability of early and late maturing beef breed types. *J. Anim. Sci.*, 67: 142-151, 1989.
- 110-WHEELER, T.L.; SAVELL, J.W.; CROSS, H.R.; LUNT, D.K.; SMITH, S.B. Mechanisms associated with the variation in tenderness of meat from brahman and hereford cattle. *J. Anim. Sci.*, 68: 4206 - 4220, 1990.
- 111-WHIPPLE, G.; KOOHMARAIE, M.; DIKEMANN, M.E.; CROUSE, J.D.; HUNT, M.C.; KLEMM, R.D. Evaluation of attributes that affect *longissimus* muscle tenderness in *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. *J. Anim. Sci.* 68: 2716-2728, 1990.

8. APÊNDICE

8.1 Desmanche e cortes primários da meia carcaça bovina

Nas figuras de I a V, podemos observar as etapas do desmanche da meia carcaça bovina.

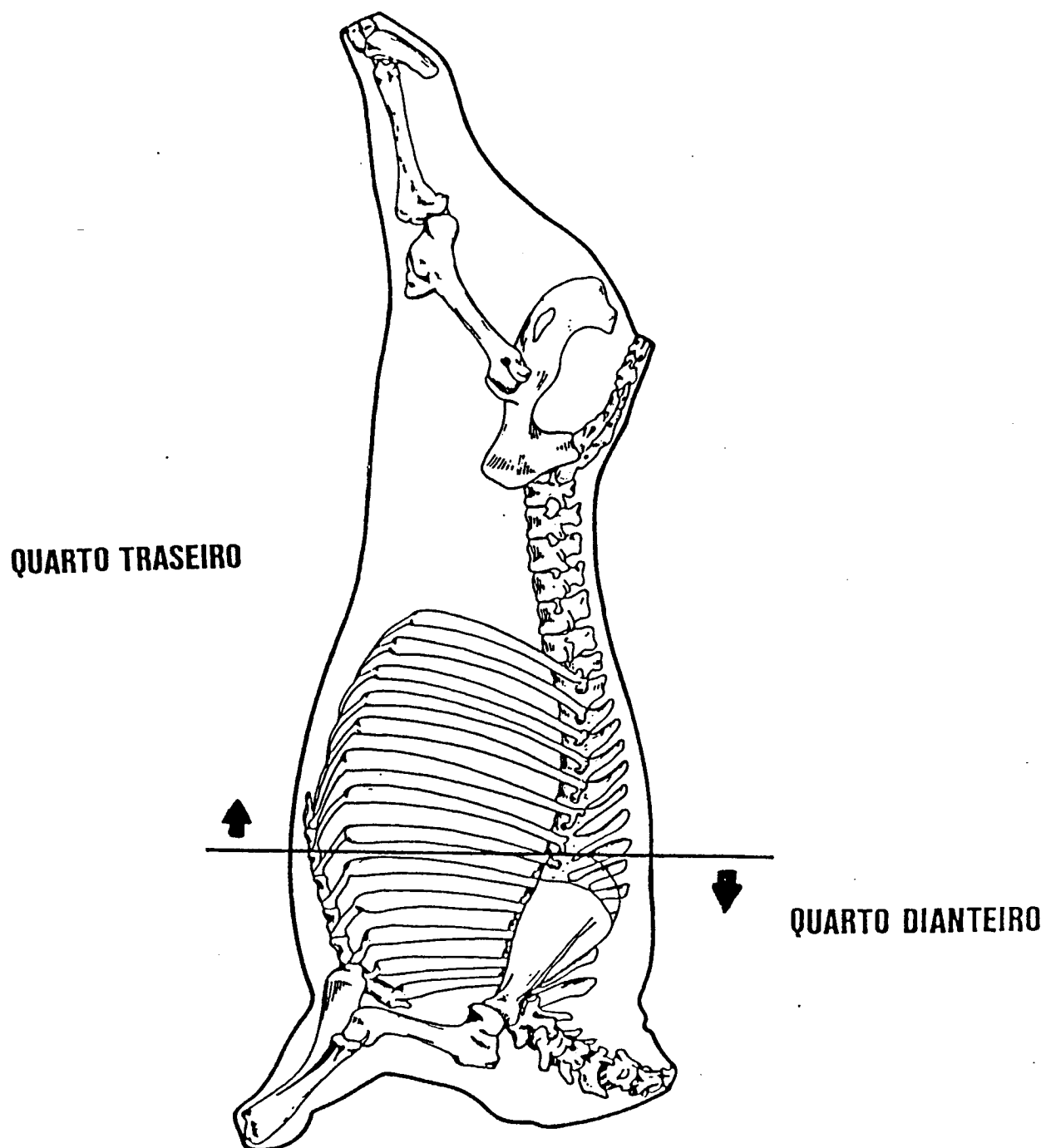
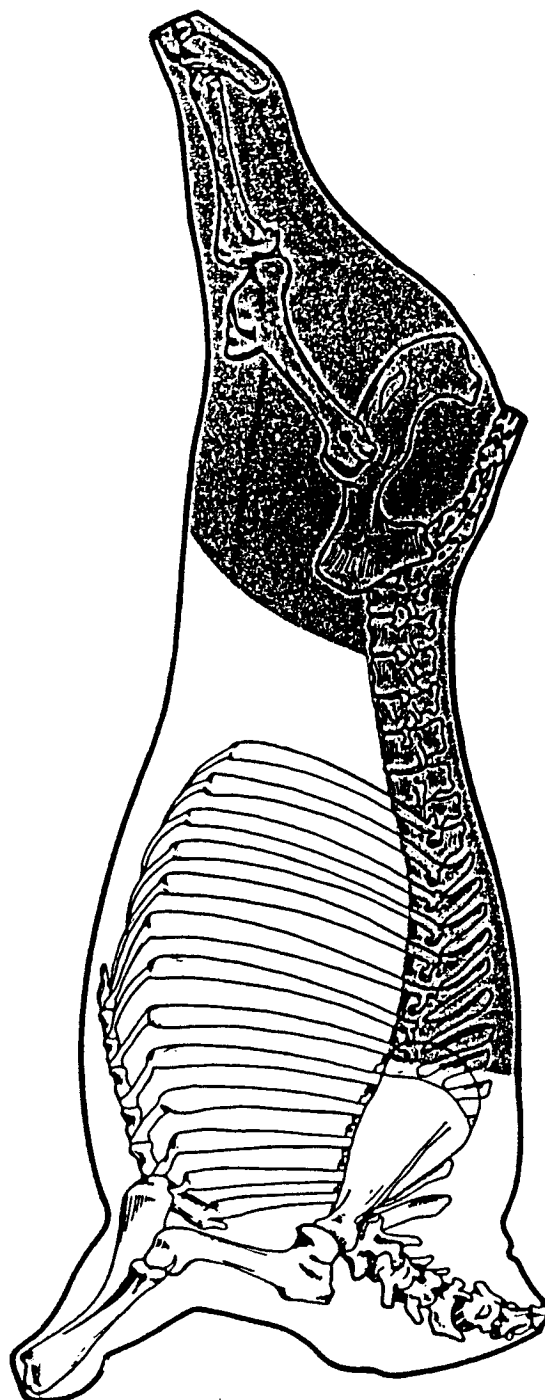
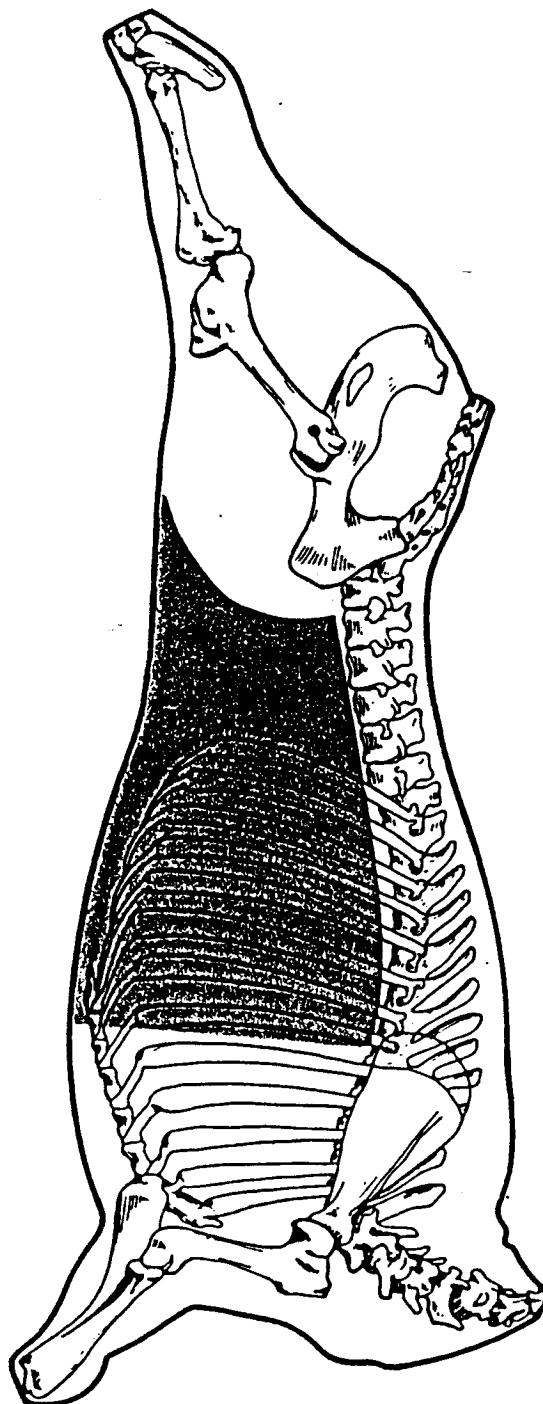


FIGURA I - Meia carcaça bovina mostrando a linha de separação entre o quarto dianteiro (com cinco costelas) e o traseiro (com oito costelas).



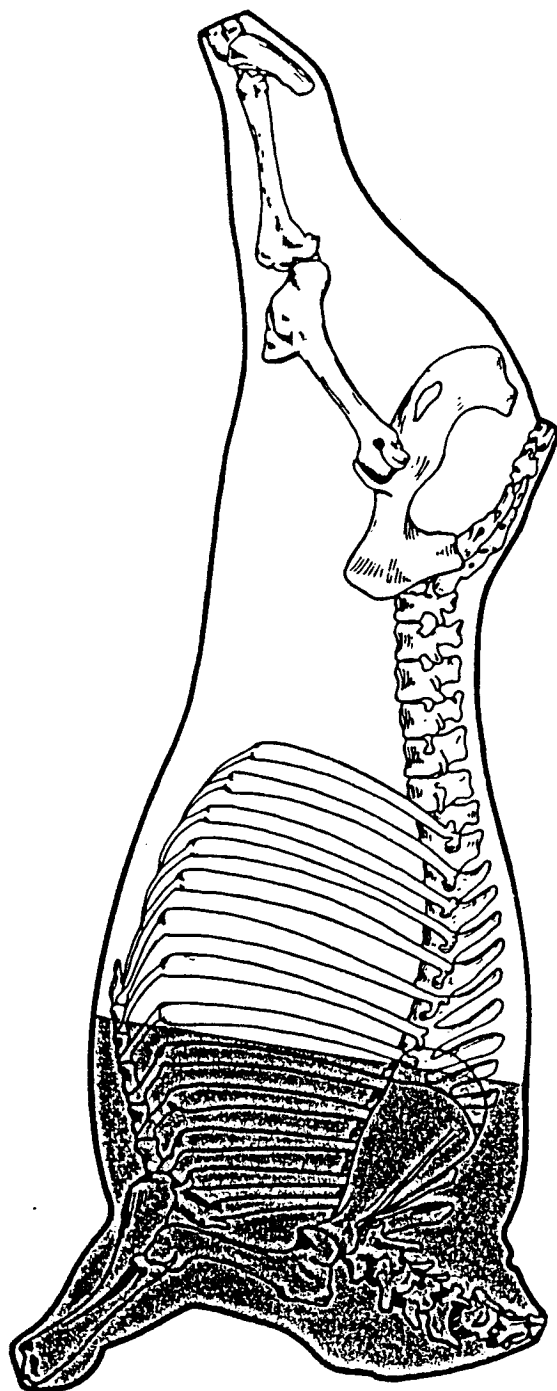
TRASEIRO ESPECIAL

FIGURA II - Meia carcaça bovina mostrando em destaque o traseiro especial.



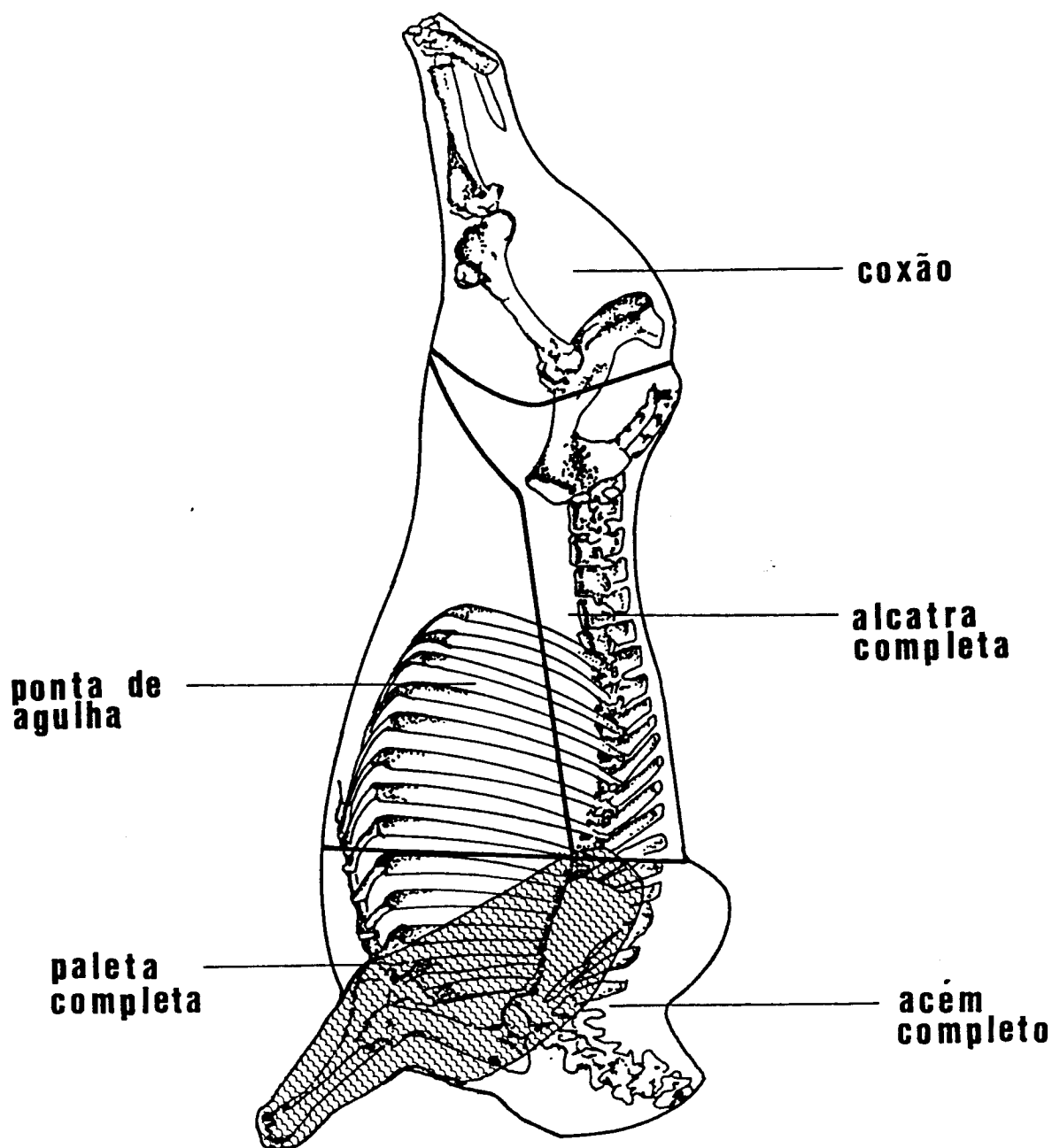
PONTA DE AGULHA

FIGURA III - Meia carcaça bovina mostrando em destaque a ponta de agulha.



DIANTEIRO

FIGURA IV - Meia carcaça bovina mostrando em destaque o dianteiro.



CORTES PRIMARIOS

FIGURA V - Meia carcaça bovina com a demarcação dos cortes primários.

8.2 Equações de regressão

As equações de regressão do tipo ($y = ax + b$) para os diferentes itens relativos à composição corporal, características e rendimento de carcaça, são apresentadas no quadro abaixo.

Variáveis dependentes(y)	NELORE		CANCHIM - NELORE	
	Variáveis independentes		Variáveis independentes	
PCQ	PV	* 0,5554 + 1,1364	PV	* 0,5718 - 10,1243
Cabeça	PV	* 0,0129 + 8,1211	PV	* 0,0184 + 6,1152
Couro	PV	* 0,1088 - 8,4393	PV	* 0,0846 - 0,9709
Patas	PV	* 0,0127 + 4,1650	PV	* 0,0181 + 2,2947
Fígado	PV	* 0,0097 + 1,1151	PV	* 0,0091 + 0,9444
Coração	PV	* 0,0014 + 0,7409	PV	* 0,0016 + 0,6925
Pulmões	PV	* 0,0040 + 2,0887	PV	* 0,0075 + 0,8753
Baço	PV	* 0,0017 + 0,2072	PV	* 0,0030 - 0,2004
Rabo	PV	* 0,0033 - 0,2963	PV	* 0,0035 - 0,4586
Rins	PV	* 0,0024 - 0,1738	PV	* 0,0024 - 0,1028
Fraldinha	PV	* 0,0089 - 1,2275	PV	* 0,0058 - 0,3405
GI	PV	* 0,0207 - 5,2466	PV	* 0,0171 - 4,4171
GPRP	PV	* 0,0194 - 5,0786	PV	* 0,0221 - 6,1747
Sangria	PV	* 0,0072 - 0,8952	PV	* 0,0079 - 1,2204
Gordura de cobertura	PCF	* 0,0142 - 0,2609	PCF*	0,0226 - 2,4755
Conformação	PCF	* 0,0191 - 0,7447	PCF*	0,0279 - 2,7643
Área de olho de lombo	PCF	* 0,1233 + 29,5622	PCF*	0,1276 + 37,5524
Índice AOL/100 Kg de carcaça	PCF	* 0,0555 + 37,6986	PCF	* -0,0754 + 46,1818
Espessura de gordura (mm)	PCF	* 0,0518 - 7,8798	PCF	* 0,0270 - 3,6066
Comprimento de carcaça (cm)	PCF	* 0,1206 + 97,4534	PCF*	0,1121 + 102,4876
Índice Peso/Comprimento 1)	PCF	* 0,0063 + 0,4187	PCF	* 0,0064 + 0,3616
Traseiro especial (Kg)	PCF	* 0,4382 + 9,7880	PCF	* 0,4437 + 10,3526
Ponta de agulha (Kg)	PCF	* 0,1991 - 15,5236	PCF	* 0,1821 - 12,2303
Dianteiro (Kg)	PCF	* 0,3532 + 7,8104	PCF	* 0,3737 + 2,0919
Total Carne (Kg)	PCF	* 0,5809 + 29,6381	PCF	* 0,6855 + 8,5174
Retalho (Kg)	PCF	* 0,0770 - 9,0891	PCF	* 0,0606 - 5,4371
Gordura (Kg)	PCF	* 0,2564 - 43,8334	PCF	* 0,1543 - 23,7832
Osso (Kg)	PCF	* 0,0889 + 21,8914	PCF	* 0,0958 + 20,8088
Tendão (Kg)	PCF	* 0,0017 + 0,1137	PCF	* 0,0031 + 0,0321
Coxão	PCF	* 0,2316 + 11,6104	PCF	* 0,2676 + 4,7729
Alcatra completa	PCF	* 0,2110 - 2,4652	PCF	* 0,1770 + 5,5349
Acem completo	PCF	* 0,2478 - 5,2996	PCF	* 0,2309 - 2,4003
Paleta completa	PCF	* 0,1104 + 12,0763	PCF	* 0,1471 + 3,5863

PV = Peso vivo de abate
 PCQ = Peso de carcaça quente
 PCF = Peso de carcaça fria
 GI = Gordura Inguinal
 GPRP = Gordura perirenal e pélvica