



UFSM

Dissertação de Mestrado

**DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA,
DA CARNE E DO CORPO VAZIO DE NOVILHOS
JOVENS E SUPERJOVENS DE DIFERENTES
GRUPOS GENÉTICOS**

Paulo Santana Pacheco

PPGZ

Santa Maria, RS, Brasil

2004

**DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA,
DA CARNE E DO CORPO VAZIO DE NOVILHOS
JOVENS E SUPERJOVENS DE DIFERENTES
GRUPOS GENÉTICOS**

por

Paulo Santana Pacheco

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

PPGZ

Santa Maria, RS, Brasil

2004

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA,
DA CARNE E DO CORPO VAZIO DE NOVILHOS
JOVENS E SUPERJOVENS DE DIFERENTES
GRUPOS GENÉTICOS**

elaborada por
Paulo Santana Pacheco

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:

José Henrique Souza da Silva
(Presidente/Orientador)

João Restle
(Co-Orientador)

João Teodoro Pádua

Santa Maria, 25 de fevereiro de 2004

P116d Pacheco, Paulo Santana

Desempenho, características da carcaça, da carne e do corpo vazio de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos / por Paulo Santana Pacheco ; orientador José Henrique Souza da Silva ; co-orientador João Restle. – Santa Maria, 2004.

xxvi, 236 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, 2004

1. Zootecnia 2. Bovinocultura 3. Produção animal
4. Bovinos de corte 5. Novilhos de corte 6. Alimentação
7. Desempenho em confinamento 8. Carcaça 9. Carne bovina 10. Corpo vazio I. Silva, José Henrique Souza da, orientador II. Restle, João, co-orientador III. Título.

CDU 636.2.033

Ficha catalográfica elaborada por
Maristela Eckhardt - CRB-10/737

© 2004

Todos os direitos autorais reservados a Paulo Santana Pacheco. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor. E-mail: pspacheco@pop.com.br

Quando se tem sonhos grandes, a vida se expande. Sonhos grandes impulsionam, motivam, dão energia.

(Roberto Shinyashiki)

Sonhar é de graça, mas realizá-lo custa muito.

(Provérbio árabe)

Aos meus pais Ivo Flor
Pacheco e Valentina Adélia
Santana Pacheco, e meus irmãos
Fernando Santana Pacheco e
Denise Santana Pacheco.

AGRADECIMENTOS

A Deus, o Pai Supremo, pela vida. E aos seus enviados protetores do “céu” e da terra, por toda a ajuda na conclusão de mais esta etapa.

Ao meus queridos pais e irmãos, amo vocês. Peço desculpas pela falta de presença ao longo destes anos de estudo nesta Universidade, sei que não foi fácil suportar a saudade devido à distância. Mas agradeço muito pelo incentivo, conselhos, apoio e paciência que foram fundamentais na conclusão deste objetivo em minha vida profissional.

Aos meus tios, tias, primos e primas, vocês também foram importantes.

Ao professor João Restle, pela amizade, confiança e por todas as oportunidades de aprendizado. Sua dedicação ao aluno demonstrou a verdadeira função de um educador. Sua dedicação ao trabalho, exemplo de profissionalismo e liderança. Gostaria de transmitir meus agradecimentos à sua família, que por muitas vezes estenderam sua mão para me ajudar.

A vitoriosa Aline Kellermann de Freitas, que enfrentou tantas dificuldades. És exemplo de coragem, luta e persistência. Obrigado por toda a ajuda e por ser esta companheira tão especial.

Ao professor José Henrique Sousa da Silva, sempre disposto a ajudar. Agradeço por todos os ensinamentos sobre estatística e pela amizade.

Ao Setor de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, por ter proporcionado os recursos financeiros necessários para realização deste estudo.

Aos professores do Setor de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia, em especial ao professor Leonir Luiz Pascoal, que tenho como espelho de zootecnista.

Ao Joilmaro Rodrigo Pereira Rosa, grande amigo. Valeu por todas as conversas, ajuda e pela confiança.

Aos colegas de graduação e pós-graduação, Fernando Kuss e Luis Fernando Glasenapp de Menezes, pela amizade e companheirismo.

A todos os colegas que atuam e atuaram no Setor de Bovinocultura de Corte, desejo a vocês os melhores empregos, as melhores premiações científicas, porque vocês realmente merecem.

Aos funcionários (as) do Departamento de Zootecnia e do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, pela convivência agradável.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	VI
LISTA DE TABELAS	X
LISTA DE ANEXOS	XIII
LISTA DE APÊNDICES.....	XV
RESUMO	XXII
ABSTRACT	XXV
INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DE LITERATURA.....	3
A IMPORTÂNCIA DA REDUÇÃO DA IDADE DE ABATE	3
PARA O SISTEMA DE PRODUÇÃO.....	3
NO DESEMPENHO EM CONFINAMENTO	7
NAS CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE	9
NOS COMPONENTES DO CORPO VAZIO.....	11
A IMPORTÂNCIA DA ESCOLHA DO GENÓTIPO ADEQUADO.....	12
NO DESEMPENHO EM CONFINAMENTO	12
NAS CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE	14
NOS COMPONENTES DO CORPO VAZIO.....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
 CAPÍTULO 1	
DESEMPENHO DE NOVILHOS JOVENS E SUPERJOVENS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO	21
INTRODUÇÃO	23
MATERIAL E MÉTODOS	24
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
CONCLUSÕES.....	44
LITERATURA CITADA.....	45

CAPÍTULO 2**CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARCAÇA DE NOVILHOS JOVENS E SUPERJOVENS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS 47**

INTRODUÇÃO.....	49
MATERIAL E MÉTODOS	50
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	54
CONCLUSÕES.....	68
LITERATURA CITADA.....	69

CAPÍTULO 3**COMPOSIÇÃO FÍSICA DA CARCAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE NOVILHOS JOVENS E SUPERJOVENS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS 72**

INTRODUÇÃO.....	74
MATERIAL E MÉTODOS	75
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	78
CONCLUSÕES.....	95
LITERATURA CITADA.....	96

CAPÍTULO 4**CARACTERÍSTICAS DAS PARTES DO CORPO NÃO-INTEGRANTES DA CARCAÇA DE NOVILHOS JOVENS E SUPERJOVENS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS 100**

INTRODUÇÃO.....	102
MATERIAL E MÉTODOS	103
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	105
CONCLUSÕES.....	123
LITERATURA CITADA.....	124

CAPÍTULO 5**RELAÇÃO ENTRE COMPONENTES DO CORPO VAZIO E RENDIMENTOS DE CARCAÇA DE NOVILHOS JOVENS E SUPERJOVENS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS 127**

INTRODUÇÃO.....	129
MATERIAL E MÉTODOS	130
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	132
CONCLUSÕES.....	137
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	138

LISTA DE TABELAS

REVISÃO DE LITERATURA

TABELA 1 - RESUMO COMPARATIVO DO CONSUMO DE NDT, CONFORME A IDADE AO ABATE	5
TABELA 2 - COMPOSIÇÃO DO REBANHO E TAXA DE DESFRUTE AO PRODUZIR O NOVILHO JOVEM	6
TABELA 3 – COMPOSIÇÃO DO REBANHO E TAXA DE DESFRUTE AO PRODUZIR O NOVILHO SUPERJOVEM	7
TABELA 4 – DESEMPENHO DE DIFERENTES CATEGORIAS BOVINAS EM CONFINAMENTO	8
TABELA 5 - MÉDIAS REFERENTES AO CONSUMO DE MATÉRIA SECA DIÁRIO (CMSD), GANHO DE PESO MÉDIO DIÁRIO (GMD), CONVERSÃO ALIMENTAR (CA), CONSUMO DE ENERGIA DIGESTÍVEL (CED) E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (EE) DE NOVILHOS JOVENS E SUPERJOVENS TERMINADOS EM CONFINAMENTO	8
TABELA 6 – MÉDIAS REFERENTES AO PESO (PC) E RENDIMENTO DE CARCAÇA (RC), ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA (EG), PERCENTAGENS DE MÚSCULO (MUS) E GORDURA (GOR), COR, MARMOREIO (MAR), MACIEZ (MAC), FORÇA DE CIZALHAMENTO PELO SHEAR (SHE) E PALATABILIDADE (PAL) DE NOVILHOS JOVENS E SUPERJOVENS TERMINADOS EM CONFINAMENTO	10
TABELA 7 - MÉDIAS REFERENTES AO CONSUMO DE MATÉRIA SECA DIÁRIO (CMSD), GANHO DE PESO MÉDIO DIÁRIO (GMD), CONVERSÃO ALIMENTAR (CA), CONSUMO DE ENERGIA DIGESTÍVEL (CED) E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (EE) DE ACORDO COM A CATEGORIA E PREDOMINÂNCIA DE SANGUE DE NOVILHOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO	14
TABELA 8 – MÉDIAS REFERENTES AO PESO (PC) E RENDIMENTO DE CARCAÇA (RC), ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA (EG), PERCENTAGENS DE MÚSCULO (MUS) E GORDURA (GOR), COR, MARMOREIO (MAR), MACIEZ (MAC), FORÇA DE CIZALHAMENTO PELO SHEAR (SHE) E PALATABILIDADE (PAL) DE DE ACORDO COM A CATEGORIA E PREDOMINÂNCIA DE SANGUE DE NOVILHOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO.....	15

CAPÍTULO 1

TABELA 1 – TEORES DE MATÉRIA SECA (MS), PROTEÍNA BRUTA (PB), EXTRATO ETÉREO (EE), FIBRA BRUTA (FB), EXTRATIVOS NÃO NITROGENADOS (ENN), CINZAS, FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO (FDN), FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO (FDA), DIGESTIBILIDADE IN VITRO DA MATÉRIA SECA (DIVMS), DIGESTIBILIDADE IN VITRO DA MATÉRIA ORGÂNICA (DIVMO) E NUTRIENTES DIGESTÍVEIS TOTAIS (NDT) DOS COMPONENTES DA DIETA.....	27
TABELA 2 – MÉDIAS PARA PERÍODO DE CONFINAMENTO, PESO INICIAL, PESO FINAL, E GANHO DE PESO MÉDIO DIÁRIO, DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO	30
TABELA 3 – MÉDIAS PARA ESTADO CORPORAL INICIAL E FINAL, GANHO EM ESTADO CORPORAL TOTAL E GANHO EM ESTADO CORPORAL DIÁRIO, DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO.....	33

TABELA 4 – MÉDIAS PARA CONSUMO DIÁRIO DE MATÉRIA SECA EM KG, EM PERCENTAGEM DO PESO VIVO (% PV) E EM GRAMAS POR UNIDADE DE TAMANHO METABÓLICO ($PV^{0.75}$), DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO	35
TABELA 5 – MÉDIAS PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA DIGESTÍVEL EM MCAL, EM PERCENTAGEM DO PESO VIVO (% PV) E EM KCAL POR UNIDADE DE TAMANHO METABÓLICO ($PV^{0.75}$), DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO	38
TABELA 6 – MÉDIAS PARA CONVERSÃO ALIMENTAR E DE ENERGIA DIGESTÍVEL, DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO	40
TABELA 7 – MÉDIAS PARA CONSUMO TOTAL DE MATÉRIA SECA, ENERGIA DIGESTÍVEL, ENERGIA LÍQUIDA DE MANUTENÇÃO E ENERGIA LÍQUIDA DE GANHO, DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO	42

CAPÍTULO 2

TABELA 1 - COMPOSIÇÃO DA DIETA OFERECIDA AOS ANIMAIS	51
TABELA 2 – MÉDIAS E ERROS-PADRÃO PARA PESO DE ABATE, PESOS DE CARCAÇA QUENTE E FRIA, RENDIMENTOS DE CARCAÇA QUENTE E FRIA, E QUEBRA NO RESFRIAMENTO DA CARCAÇA, DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO	54
TABELA 3 – MÉDIAS E ERROS-PADRÃO PARA CONFORMAÇÃO, ESPESSURA DE COXÃO, PERÍMETRO DE BRAÇO, ÁREA DO MÚSCULO <i>LONGISSIMUS DORSI</i> (ALD), ALD/100 KG PESO CARCAÇA FRIA (PCF) E MATURIDADE FISIOLÓGICA DA CARCAÇA, DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO	58
TABELA 4 – MÉDIAS E ERROS-PADRÃO PARA COMPRIMENTOS DE CARCAÇA, DE PERNA E DE BRAÇO, ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA (EGS) E EGS/100 KG PESO CARCAÇA FRIA (PCF), DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO	61
TABELA 5 – MÉDIAS E ERROS-PADRÃO PARA PESO ABSOLUTO E PERCENTUAL DE TRASEIRO, DIANTEIRO E COSTILHAR DA CARCAÇA, DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO	65
TABELA 6 – COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE <i>PEARSON</i> GERAIS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARCAÇA	67

CAPÍTULO 3

TABELA 1 – MÉDIAS E ERROS-PADRÃO PARA PERCENTAGENS DE MÚSCULO, GORDURA E OSSO NA CARCAÇA, DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO	79
TABELA 2 – MÉDIAS E ERROS-PADRÃO PARA QUANTIDADE TOTAL DE MÚSCULO, GORDURA E OSSO NA CARCAÇA, RELAÇÃO MÚSCULO:OSSO, MÚSCULO:GORDURA E MÚSCULO+GORDURA:OSSO DA CARCAÇA, DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO	82
TABELA 3 – MÉDIAS E ERROS-PADRÃO PARA COR, TEXTURA E MARMOREIO DA CARNE, DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO	85
TABELA 4 – MÉDIAS E ERROS-PADRÃO PARA CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS E SENSORIAIS DA CARNE, E CONTEÚDO DE LIPÍDIOS NO MÚSCULO <i>LONGISSIMUS DORSI</i> , DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO	89
TABELA 5 – COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE <i>PEARSON</i> GERAIS ENTRE AS CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE E COMPOSIÇÃO FÍSICA DA CARCAÇA	94

CAPÍTULO 4

TABELA 1 – MÉDIAS PARA PESO DE ABATE E PESO DE CORPO VAZIO, DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO	106
TABELA 2 – MÉDIAS PARA PESO ABSOLUTO, EM RELAÇÃO AO PESO DE CORPO VAZIO (PCV) E PESO DE ABATE (PAB) DOS DIFERENTES ÓRGÃOS EXTERNOS	107
TABELA 3 – MÉDIAS PARA PESO ABSOLUTO, EM RELAÇÃO AO PESO DE CORPO VAZIO (PCV) E PESO DE ABATE (PAB) DOS DIFERENTES ÓRGÃOS VITAIS	110
TABELA 4 – MÉDIAS PARA PESO ABSOLUTO, EM RELAÇÃO AO PESO DE CORPO VAZIO (PCV) E PESO DE ABATE (PAB) DOS DIFERENTES TIPOS DE GORDURA	113
TABELA 5 – COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE <i>PEARSON</i> E MODELOS DE REGRESSÃO ENTRE DIVERSAS VARIÁVEIS RELACIONADAS COM GORDURA	115

TABELA 6 – MÉDIAS PARA PESO ABSOLUTO, EM RELAÇÃO AO PESO DE CORPO VAZIO (PCV) E PESO DE ABATE (PAB), DOS COMPONENTES VAZIOS DO TRATO DIGESTIVO	117
TABELA 7 – MÉDIAS PARA PESO ABSOLUTO, EM RELAÇÃO AO PESO DE CORPO VAZIO (PCV) E PESO DE ABATE (PAB) DOS CONJUNTOS DOS COMPONENTES.....	120
TABELA 8 – MÉDIAS PARA PESO ABSOLUTO, EM RELAÇÃO AO PESO DE CORPO VAZIO (PCV) E PESO DE ABATE (PAB) DOS CONJUNTOS DOS COMPONENTES.....	121

CAPÍTULO 5

TABELA 1 – MÉDIAS E ERROS-PADRÃO PARA RENDIMENTOS DE CARCAÇA QUENTE E FRIA EM RELAÇÃO AO PESO DE ABATE (PAB) OU DE CORPO VAZIO (PCV), DE ACORDO COM A CATEGORIA E GRUPO GENÉTICO	140
TABELA 2 – COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE <i>PEARSON</i> E PROBABILIDADE F (P=F) ENTRE OS RENDIMENTOS DE CARCAÇA QUENTE (RCQ) E FRIA (RCF) EM RELAÇÃO AO PESO DE ABATE OU DE CORPO VAZIO COM OS DIVERSOS COMPONENTES DO CORPO VAZIO	141

LISTA DE ANEXOS

CAPÍTULO 1

ANEXO A – VALORES INDIVIDUAIS PARA PESO E ESTADO CORPORAL	143
ANEXO B – VALORES PARA CONSUMO DE MATÉRIA SECA (KG/DIA) POR LOTE DE DOIS ANIMAIS	145
ANEXO C – VALORES INDIVIDUAIS PARA CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE	146
ANEXO D – VALORES INDIVIDUAIS PARA CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS E SENSORIAIS DA CARNE.....	149
ANEXO E – VALORES INDIVIDUAIS PARA COMPONENTES DO CORPO VAZIO.....	150
ANEXO F - ANIMAIS EXPERIMENTAIS	154
ANEXO G – CONFINAMENTO EXPERIMENTAL.....	156
ANEXO H – MANEJO NA ALIMENTAÇÃO DOS ANIMAIS: RETIRADA DA SILAGEM	156
ANEXO I – PESAGEM DOS ANIMAIS.....	157
ANEXO J – AVALIAÇÃO DO ESTADO CORPORAL: PONTOS A SEREM OBSERVADOS.....	157

CAPÍTULO 2

ANEXO K – MANEJO PRÉ-ABATE: BANHO DE ASPERÇÃO	158
ANEXO L – MANEJO NO ABATE: SANGRIA E IDENTIFICAÇÃO DAS CARÇAÇAS.....	158
ANEXO M – AVALIAÇÃO DAS CARÇAÇAS: CONFORMAÇÃO (PONTOS DE AVALIAÇÃO).....	159
ANEXO N – AVALIAÇÃO DAS CARÇAÇAS: MATURIDADE FISIOLÓGICA (PONTOS DE AVALIAÇÃO)	159
ANEXO O – AVALIAÇÃO DAS CARÇAÇAS: COMPRIMENTO DE PERNA.....	160
ANEXO P – AVALIAÇÃO DAS CARÇAÇAS: ESPESSURA DE COXÃO	161
ANEXO Q – AVALIAÇÃO DAS CARÇAÇAS: PERÍMETRO DE BRAÇO (VERDE) E COMPRIMENTO DE BRAÇO (AZUL).....	162
ANEXO R – AVALIAÇÃO DAS CARÇAÇAS: COMPRIMENTO DE CARÇAÇA	163
ANEXO S – AVALIAÇÃO DAS CARÇAÇAS: ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA.....	163
ANEXO T – AVALIAÇÃO DAS CARÇAÇAS: ÁREA DO MÚSCULO <i>LONGISSIMUS DORSI</i>	164

CAPÍTULO 3

ANEXO U – AVALIAÇÃO DA CARNE: COR	164
ANEXO V – AVALIAÇÃO DA CARNE: MARMOREIO.....	165
ANEXO W – AVALIAÇÃO DA CARNE: CORTE DOS BIFES PARA AVALIAÇÃO SENSORIAL	165
ANEXO X – AVALIAÇÃO DA CARNE: PESAGEM DOS BIFES	166
ANEXO Y – AVALIAÇÃO DA CARNE: PREPARO DOS BIFES APÓS COCÇÃO PARA AVALIAÇÃO PELO PAINEL DE DEGUSTADORES	166
ANEXO Z – AVALIAÇÃO DA CARNE: FORÇA DE CISALHAMENTO PELO APARELHO WARNER – BRATZLER SHEAR.....	167

CAPÍTULOS 4 E 5

ANEXO AA – AVALIAÇÃO DO CORPO VAZIO: PESAGEM DOS ÓRGÃOS VITAIS (FÍGADO).....	167
ANEXO AB – AVALIAÇÃO DO CORPO VAZIO: RETIRADA DOS COMPONENTES INTERNOS	168

NORMAS PARA FORMATAÇÃO DOS CAPÍTULOS

ANEXO AC – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA (CAPÍTULOS 1 A 4).....	169
ANEXO AD – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA CIÊNCIA RURAL (CAPÍTULO 5)	174

LISTA DE APÊNDICES

CAPÍTULO 1

APÊNDICE A – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO INICIAL (KG)	178
APÊNDICE B – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO FINAL (KG)	178
APÊNDICE C – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA GANHO DE PESO MÉDIO DIÁRIO (KG)	178
APÊNDICE D – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA ESTADO CORPORAL INICIAL (PONTOS)	179
APÊNDICE E – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA ESTADO CORPORAL FINAL (PONTOS)	179
APÊNDICE F – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA GANHO EM ESTADO CORPORAL TOTAL (PONTOS)	179
APÊNDICE G – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA GANHO EM ESTADO CORPORAL DIÁRIO (PONTOS)	180
APÊNDICE H – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE MATÉRIA SECA (KG)	180
APÊNDICE I – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE MATÉRIA SECA (% PV)	180
APÊNDICE J – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE MATÉRIA SECA ($PV^{0.75}$)	181
APÊNDICE K – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA DIGESTÍVEL (MCAL)	181
APÊNDICE L – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA DIGESTÍVEL (% PV)	181
APÊNDICE M – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA DIGESTÍVEL ($PV^{0.75}$)	182
APÊNDICE N – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA LÍQUIDA PARA MANUTENÇÃO (MCAL)	182
APÊNDICE O – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA LÍQUIDA PARA MANUTENÇÃO (% PV)	182
APÊNDICE P – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA LÍQUIDA PARA GANHO (MCAL)	183
APÊNDICE Q – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA LÍQUIDA PARA GANHO (% PV)	183
APÊNDICE R – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA LÍQUIDA PARA GANHO ($PV^{0.75}$)	183
APÊNDICE S – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONVERSÃO ALIMENTAR (KG MS/KG GANHO DE PESO)	184
APÊNDICE T – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONVERSÃO DE ENERGIA (MCAL DE ED/KG GANHO DE PESO)	184

APÊNDICE U – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO TOTAL DE MATÉRIA SECA (KG)	184
APÊNDICE V – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO TOTAL DE ENERGIA DIGESTÍVEL (MCAL).....	185
APÊNDICE X – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO TOTAL DE ENERGIA LÍQUIDA DE MANTANÇA (MCAL).....	185
APÊNDICE Y – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO TOTAL DE ENERGIA LÍQUIDA DE GANHO (MCAL).....	185
APÊNDICE Z – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO FINAL (KG)	186
APÊNDICE AA – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA GANHO DE PESO MÉDIO DIÁRIO (KG)	186
APÊNDICE AB – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA ESTADO CORPORAL FINAL (PONTOS)	186
APÊNDICE AC – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA GANHO EM ESTADO CORPORAL TOTAL (PONTOS)	187
APÊNDICE AD – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA GANHO EM ESTADO CORPORAL DIÁRIO (PONTOS)	187
APÊNDICE AE – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE MATÉRIA SECA (KG)	187
APÊNDICE AF – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE MATÉRIA SECA (% PV).....	188
APÊNDICE AG – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE MATÉRIA SECA ($PV^{0.75}$)	188
APÊNDICE AH – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA DIGESTÍVEL (MCAL).....	188
APÊNDICE AI – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA DIGESTÍVEL (% PV)	189
APÊNDICE AJ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA DIGESTÍVEL ($PV^{0.75}$).....	189
APÊNDICE AK – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA LÍQUIDA PARA MANTENÇA (MCAL).....	189
APÊNDICE AL – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA LÍQUIDA PARA MANTENÇA (% PV).....	190
APÊNDICE AM – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA LÍQUIDA PARA GANHO (MCAL)	190
APÊNDICE AN – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA LÍQUIDA PARA GANHO (% PV).....	190
APÊNDICE AO – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DIÁRIO DE ENERGIA LÍQUIDA PARA GANHO ($PV^{0.75}$).....	191
APÊNDICE AP – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONVERSÃO ALIMENTAR (KG MS/KG GANHO DE PESO)	191
APÊNDICE AQ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONVERSÃO DE ENERGIA (MCAL DE ED/KG GANHO DE PESO)	191
APÊNDICE AR – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO TOTAL DE MATÉRIA SECA (KG)	192
APÊNDICE AS – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO TOTAL DE ENERGIA DIGESTÍVEL (MCAL).....	192
APÊNDICE AT – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO TOTAL DE ENERGIA LÍQUIDA DE MANTANÇA (MCAL).....	192
APÊNDICE AU – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO TOTAL DE ENERGIA LÍQUIDA DE GANHO (MCAL).....	193

CAPÍTULO 2

APÊNDICE AV – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE ABATE (KG).....	194
APÊNDICE AX – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE CARCAÇA QUENTE (KG)...	194

APÊNDICE AY – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE CARCAÇA FRIA (KG)	194
APÊNDICE AZ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA RENDIMENTO DE CARCAÇA QUENTE POR PESO DE ABATE (%).....	195
APÊNDICE BB – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA RENDIMENTO DE CARCAÇA FRIA POR PESO DE ABATE (%)	195
APÊNDICE BC – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA QUEBRA NO RESFRIAMENTO DA CARCAÇA (%)	195
APÊNDICE BD – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONFORMAÇÃO DA CARCAÇA FRIA (PONTOS)	196
APÊNDICE BE – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA ESPESSURA DE COXÃO DA CARCAÇA FRIA (CM).....	196
APÊNDICE BF – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PERÍMETRO DE BRAÇO DA CARCAÇA FRIA (CM).....	196
APÊNDICE BG – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA ÁREA DO MÚSCULO <i>LONGISSIMUS</i> <i>DORSI</i> (CM ²).....	197
APÊNDICE BH – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA ÁREA DO MÚSCULO <i>LONGISSIMUS</i> <i>DORSI</i> POR 100 KG DE CARCAÇA FRIA (CM ²).....	197
APÊNDICE BI – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA MATURIDADE FISIOLÓGICA DA CARCAÇA FRIA (PONTOS)	197
APÊNDICE BJ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA COMPRIMENTO DE CARCAÇA FRIA (CM)	198
APÊNDICE BK – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA COMPRIMENTO DE PERNA DA CARCAÇA FRIA (CM).....	198
APÊNDICE BL – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA COMPRIMENTO DE BRAÇO DA CARCAÇA FRIA (CM).....	198
APÊNDICE BM – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA DA CARCAÇA FRIA (MM)	199
APÊNDICE BN – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA POR 100 KG DE CARCAÇA FRIA (MM).....	199
APÊNDICE BO – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O CORTE DIANTEIRO DA CARCAÇA FRIA (KG)	199
APÊNDICE BP – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O CORTE DIANTEIRO DA CARCAÇA FRIA (%)	200
APÊNDICE BQ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O CORTE COSTILHAR OU PONTA DE AGULHA DA CARCAÇA FRIA (KG)	200
APÊNDICE BR – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O CORTE COSTILHAR OU PONTA DE AGULHA DA CARCAÇA FRIA (%).....	200
APÊNDICE BS – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O CORTE TRASEIRO DA CARCAÇA FRIA (KG)	201
APÊNDICE BT – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O CORTE TRASEIRO DA CARCAÇA FRIA (%)	201

CAPÍTULO 3

APÊNDICE BU – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA MÚSCULO NA CARCAÇA FRIA (%) .	202
APÊNDICE BV – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA GORDURA NA CARCAÇA FRIA (%) .	202
APÊNDICE BX – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA OSSO NA CARCAÇA FRIA (%).....	202
APÊNDICE BY – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA MÚSCULO NA CARCAÇA FRIA (KG)	203
APÊNDICE BZ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA GORDURA NA CARCAÇA FRIA (KG)	203
APÊNDICE CC – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA OSSO NA CARCAÇA FRIA (KG).....	203
APÊNDICE CD – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA RELAÇÃO MÚSCULO:OSSO DA CARCAÇA FRIA	204
APÊNDICE CE – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA RELAÇÃO MÚSCULO:GORDURA DA CARCAÇA FRIA	204
APÊNDICE CF – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA RELAÇÃO MÚSCULO+GORDURA:OSSO DA CARCAÇA FRIA.....	204

APÊNDICE CG – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA COR DA CARNE (PONTOS)	205
APÊNDICE CH – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA TEXTURA DA CARNE (PONTOS)	205
APÊNDICE CI – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA MARMOREIO DA CARNE (PONTOS) ..	205
APÊNDICE CJ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA QUEBRA NO DESCONGELAMENTO DA CARNE (%)	206
APÊNDICE CK – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA QUEBRA NA COCÇÃO DA CARNE (%)	206
APÊNDICE CL – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA MACIEZ DA CARNE (PONTOS)	206
APÊNDICE CM – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA FORÇA DE CISALHAMENTO DA CARNE (KGF/CM ³)	207
APÊNDICE CN – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PALATABILIDADE DA CARNE (PONTOS)	207
APÊNDICE CO – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA SUCULÊNCIA DA CARNE (PONTOS)	207
APÊNDICE CP – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA LIPÍDIOS NO MÚSCULO <i>LONGISSIMUS</i> <i>DORSI</i> (%)	208

CAPÍTULO 4

APÊNDICE CQ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA RENDIMENTO DE CARCAÇA QUENTE POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	209
APÊNDICE CR – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA RENDIMENTO DE CARCAÇA FRIA POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	209
APÊNDICE CS – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE CORPO VAZIO (KG)	209
APÊNDICE CT – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE CHIFRES (KG)	210
APÊNDICE CU – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE CHIFRES POR PESO CORPO VAZIO (%)	210
APÊNDICE CV – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE CHIFRES POR PESO DE ABATE (%)	210
APÊNDICE CX – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE ORELHAS (KG)	211
APÊNDICE CY – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE ORELHAS POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	211
APÊNDICE CZ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE ORELHAS POR PESO DE ABATE (%)	211
APÊNDICE DD – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE CABEÇA (KG)	212
APÊNDICE DE – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE CABEÇA POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	212
APÊNDICE DF – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE CABEÇA POR PESO DE ABATE (%)	212
APÊNDICE DG – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE PATAS (KG)	213
APÊNDICE DH – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE PATAS POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	213
APÊNDICE DI – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE PATAS POR PESO DE ABATE (%)	213
APÊNDICE DJ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE VASSOURA DA CAUDA (KG)	214
APÊNDICE DK – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE VASSOURA DA CAUDA POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	214
APÊNDICE DL – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE VASSOURA DA CAUDA POR PESO DE ABATE (%)	214
APÊNDICE DM – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE COURO (KG)	215
APÊNDICE DN – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE COURO POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	215
APÊNDICE DO – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE COURO POR PESO DE ABATE (%)	215
APÊNDICE DP – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE CORAÇÃO (KG)	216

APÊNDICE DQ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE CORAÇÃO POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	216
APÊNDICE DR – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE CORAÇÃO POR PESO DE ABATE (%)	216
APÊNDICE DS – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE RINS (KG)	217
APÊNDICE DT – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE RINS POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	217
APÊNDICE DU – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE RINS POR PESO DE ABATE (%)	217
APÊNDICE DV – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE PULMÃO (KG)	218
APÊNDICE DX – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE PULMÃO POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	218
APÊNDICE DY – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE PULMÃO POR PESO DE ABATE (%)	218
APÊNDICE DZ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE FÍGADO (KG)	219
APÊNDICE EE – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE FÍGADO POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	219
APÊNDICE EF – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE FÍGADO POR PESO DE ABATE (%)	219
APÊNDICE EG – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE BAÇO (KG)	220
APÊNDICE EH – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE BAÇO POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	220
APÊNDICE EI – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE BAÇO POR PESO DE ABATE (%)	220
APÊNDICE EJ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE GORDURA INGUINAL (KG)	221
APÊNDICE EK – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE GORDURA INGUINAL POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	221
APÊNDICE EL – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE GORDURA INGUINAL POR PESO DE ABATE (%)	221
APÊNDICE EM – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE GORDURA RENAL (KG)	222
APÊNDICE EN – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE GORDURA RENAL POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	222
APÊNDICE EO – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE GORDURA RENAL POR PESO DE ABATE (%)	222
APÊNDICE EP – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE GORDURA DE TOALETE OU RECORTE (KG)	223
APÊNDICE EQ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE GORDURA DE TOALETE OU RECORTE POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	223
APÊNDICE ER – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE GORDURA DE TOALETE OU RECORTE POR PESO DE ABATE (%)	223
APÊNDICE ES – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE GORDURA RUMINAL + INTESTINAL (KG)	224
APÊNDICE ET – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE GORDURA RUMINAL + INTESTINAL POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	224
APÊNDICE EU – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE GORDURA RUMINAL + INTESTINAL POR PESO DE ABATE (%)	224
APÊNDICE EV – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE RÚMEN + RETÍCULO VAZIO (KG)	225
APÊNDICE EX – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE RÚMEN + RETÍCULO VAZIO POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	225
APÊNDICE EY – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE RÚMEN + RETÍCULO VAZIO POR PESO DE ABATE (%)	225
APÊNDICE EZ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE INTESTINO VAZIO (KG)	226
APÊNDICE FF – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE INTESTINO VAZIO POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	226

APÊNDICE FG – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE INTESTINO VAZIO POR PESO DE ABATE (%)	226
APÊNDICE FH – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE OMASO VAZIO (KG).....	227
APÊNDICE FI – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE OMASO VAZIO POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	227
APÊNDICE FJ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE OMASO VAZIO POR PESO DE ABATE (%)	227
APÊNDICE FK – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE ABOMASO VAZIO (KG).....	228
APÊNDICE FL – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE ABOMASO VAZIO POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	228
APÊNDICE FM – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE ABOMASO VAZIO POR PESO DE ABATE (%)	228
APÊNDICE FN – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE SANGUE (KG)	229
APÊNDICE FO – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE SANGUE POR PESO DE CORPO VAZIO (%).....	229
APÊNDICE FP – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE SANGUE POR PESO DE ABATE (%)	229
APÊNDICE FQ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA E DE REGRESSÃO PARA ESTADO CORPORAL FINAL (PONTOS) ESTIMADO POR GORDURA NA CARÇAÇA (KG).....	230
APÊNDICE FR – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA E DE REGRESSÃO PARA ESPESSURA DE GORDURA (MM) ESTIMADO POR GORDURA NA CARÇAÇA (KG)	230
APÊNDICE FS – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA E DE REGRESSÃO PARA MARMOREIO (PONTOS) ESTIMADO POR GORDURA NA CARÇAÇA (KG)	230
APÊNDICE FT – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA E DE REGRESSÃO PARA GORDURA INGUINAL (KG) ESTIMADO POR GORDURA NA CARÇAÇA (KG).....	231
APÊNDICE FU – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA E DE REGRESSÃO PARA GORDURA RENAL (KG) ESTIMADO POR GORDURA NA CARÇAÇA (KG).....	231
APÊNDICE FV – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA E DE REGRESSÃO PARA GORDURA TOALETE (KG) ESTIMADO POR GORDURA NA CARÇAÇA (KG).....	231
APÊNDICE FX – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA E DE REGRESSÃO PARA GORDURA RUMINAL + INTESTINAL (KG) ESTIMADO POR GORDURA NA CARÇAÇA (KG).....	232
APÊNDICE FY – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA E DE REGRESSÃO PARA TOTAL DE GORDURA INTERNA (KG) ESTIMADO POR GORDURA NA CARÇAÇA (KG)	232

CAPÍTULO 5

APÊNDICE FZ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO TOTAL DE ÓRGÃOS EXTERNOS (KG)	233
APÊNDICE GG – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO TOTAL DE ÓRGÃOS EXTERNOS POR PESO DE CORPO VAZIO (%).....	233
APÊNDICE GH – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO TOTAL DE ÓRGÃOS EXTERNOS POR PESO DE ABATE (%).....	233
APÊNDICE GI – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO TOTAL DE ÓRGÃOS VITAIS (KG)	234
APÊNDICE GJ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO TOTAL DE ÓRGÃOS VITAIS POR PESO DE CORPO VAZIO (%).....	234
APÊNDICE GK – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO TOTAL DE ÓRGÃOS VITAIS POR PESO DE ABATE (%)	234
APÊNDICE GL – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO TOTAL DE GORDURAS INTERNAS (KG)	235
APÊNDICE GM – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO TOTAL DE GORDURAS INTERNAS POR PESO DE CORPO VAZIO (%).....	235
APÊNDICE GN – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO TOTAL DE GORDURAS INTERNAS POR PESO DE ABATE (%).....	235
APÊNDICE GO – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO TOTAL DE TRATO DIGESTIVO VAZIO (KG)	236

APÊNDICE GP – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO TOTAL DE TRATO DIGESTIVO VAZIO POR PESO DE CORPO VAZIO (%)	236
APÊNDICE GQ – RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO TOTAL DE TRATO DIGESTIVO VAZIO POR PESO DE ABATE (%)	236

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA, DA CARNE E DO CORPO VAZIO DE NOVILHOS JOVENS E SUPERJOVENS DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS

AUTOR: PAULO SANTANA PACHECO
ORIENTADOR: JOSÉ HENRIQUE SOUZA DA SILVA
CO-ORIENTADOR: JOÃO RESTLE

Local e Data da Defesa: Santa Maria, 25 de fevereiro de 2004.

O objetivo deste experimento foi avaliar o desempenho, as características da carcaça, da carne e do corpo vazio de novilhos jovens e superjovens, dos grupos genéticos 5/8Charolês (CH) 3/8Nelore (NE) e 5/8NE 3/8CH, bem como avaliar a relação entre as variáveis estudadas. A idade média dos animais ao final do período experimental foi de 22,8 meses para os jovens e de 15,2 meses para os superjovens. Os animais foram terminados em confinamento até atingirem peso de abate previamente estabelecido em 430 kg. As características de desempenho avaliadas entre as categorias, foram comparadas de duas maneiras: (=PF): até os superjovens atingirem peso final similar aos jovens; e (=ECF): até os superjovens atingirem estado corporal final (ECF) similar aos jovens. Foi utilizada relação volumoso:concentrado de 60:40 (base na matéria seca), com dieta contendo 10,25% de proteína bruta e 3,18 Mcal de energia digestível/kg de matéria seca. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições, em arranjo fatorial 2 x 2 (duas categorias x dois grupos genéticos). Novilhos jovens apresentaram maior ganho de peso médio diário (GMD) (1,94 kg) em relação aos superjovens (=PF) (1,52 kg) e (=ECF) (1,53 kg). Comportamento semelhante foi verificado para consumo de matéria seca (CMS) e de energia digestível, expressos por unidade de tamanho metabólico, consumo de energia líquida de manutenção (ELm) e de ganho. Quando a ELm foi ajustada para 100 kg de peso, novilhos jovens apresentaram menores consumos em relação aos superjovens (=PF) e (=ECF). O ECF foi superior nos animais superjovens (=PF) (4,35 contra 3,72 pontos) em relação aos jovens. A conversão alimentar e energética apresentou maiores valores para os jovens comparados com os superjovens (=ECF). Entre os grupos genéticos não se verificou diferença para GMD. No entanto, animais 5/8NE 3/8CH apresentaram maior ECF e CMS em percentual do peso vivo e por unidade de tamanho metabólico. Houve similaridade para peso de abate (PAB) e peso de corpo vazio (PCV) entre categorias e grupos genéticos. Houve interação para rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF). Novilhos 5/8NE 3/8CH superjovens apresentaram maior RCQ (57,51 contra 54,10%) e RCF (54,84 contra 52,62%) em relação aos

5/8CH 3/8NE de mesma categoria e em relação aos 5/8NE 3/8CH da categoria jovem (55,43 e 53,84%, respectivamente). Novilhos superjovens apresentaram carcaças com maior espessura de gordura subcutânea (6,29 contra 3,22 mm), espessura de coxão (26,58 contra 25,17 cm), percentagem de costilhar (13,45 contra 11,34) e menor percentagem de traseiro (50,33 contra 51,39) em relação aos jovens. Entre os grupos genéticos, animais 5/8CH 3/8NE apresentaram carcaças com melhor conformação (11,00 contra 10,33 pontos), e os 5/8NE 3/8CH maior comprimento de perna (72,46 contra 69,92 cm), comprimento de braço (41,92 contra 38,46 cm) e percentagem de dianteiro (37,54 contra 36,43). A conformação da carcaça correlacionou-se positivamente com área do músculo *Longissimus dorsi* ($r=0,35$), espessura de coxão ($r=0,23$) e perímetro de braço ($r=0,15$), e negativamente com a quebra no resfriamento da carcaça ($r=-0,35$). Entre espessura de gordura subcutânea e percentagem de costilhar o coeficiente de correlação foi 0,55. Animais jovens apresentaram carcaças com maior percentagem e quantidade total de músculo (66,45% e 153,93 kg contra 60,27% e 141,00 kg) e com menor percentagem e quantidade total de gordura (18,59% e 43,59 kg contra 24,78% e 58,07 kg), carne menos marmorizada (6,25 contra 8,42 pontos) e menos suculenta (6,83 contra 7,34 pontos) do que os superjovens. Animais jovens apresentaram similaridade para cor (4,42 pontos) e para maciez da carne, tanto avaliada pelo painel (6,53 e 6,92 pontos) como pela força de cisalhamento (3,84 e 4,22 kgf/cm³) em relação aos superjovens. Animais 5/8NE 3/8CH apresentaram carcaças com maior percentagem de gordura (22,43 contra 20,95). O grupo genético dos animais não influenciou a qualidade da carne. A maciez da carne foi positivamente correlacionada com a percentagem ($r=0,27$) e quantidade total ($r=0,31$) de gordura na carcaça e com marmoreio ($r=0,28$). A suculência da carne também apresentou correlação positiva com o percentual ($r=0,45$) e quantidade total ($r=0,47$) de gordura na carcaça. Quando os componentes das partes do corpo não-integrantes da carcaça foram expressos em valores absolutos e ajustados para PCV e PAB, novilhos jovens apresentaram maiores pesos de coração, fígado, omaso vazio e total de órgãos vitais, e novilhos superjovens apresentaram maiores pesos de couro, gordura renal, gordura de toailete e total de gorduras internas. Enquanto que novilhos 5/8CH 3/8NE apresentaram maiores pesos de fígado, gordura renal, total de órgãos vitais e sangue, e novilhos 5/8NE 3/8CH maiores pesos de couro e total de componentes externos. Quando ajustado para PCV, novilhos jovens apresentaram maiores pesos dos componentes pulmão, rúmen+retículo vazio e trato digestivo vazio total, enquanto que novilhos 5/8CH 3/8NE apresentaram maior peso total de trato digestivo vazio. Cada kg de gordura intermuscular depositada na carcaça representou aumento de 0,006 pontos no estado corporal ao abate, 0,113 mm na espessura de gordura subcutânea, 0,253 kg na gordura ruminal+visceral, 0,089 kg na gordura renal, 0,076 kg na gordura de toailete e 0,040 kg na gordura inguinal. Houve relação positiva entre exigência de energia líquida de manutenção e peso dos componentes dos órgãos vitais. O RCQ (65,52 contra 63,58%) e fria (63,55 contra 61,24%), ajustados para PCV, foram maiores nos animais jovens em relação aos superjovens. Nenhum componente do corpo vazio, bem como os conjuntos dos componentes, apresentaram relação significativa com os RCQ e RCF quando

ajustados para PAB. Quando avaliados em relação ao PCV, o RCQ correlacionou-se positivamente com coração ($r=0,41$) e negativamente com as gorduras internas: inguinal ($r=-0,62$), renal ($r=-0,48$), toaleta ($r=-0,51$) e ruminal+intestinal ($r=-0,57$). E o RCF apresentou relação positiva com cabeça ($r=0,42$), coração ($r=0,45$) e omaso ($r=0,49$), e negativa com couro ($r=-0,45$), abomaso ($r=-0,52$) e gorduras internas: inguinal ($r=-0,46$), renal ($r=-0,43$), toaleta ($r=-0,68$) e ruminal+intestinal ($r=-0,72$). Para os conjuntos dos componentes, apenas as gorduras internas correlacionaram-se significativamente com os RCQ ($r=-0,68$) e RCF ($r=-0,76$) expressos em relação ao PCV. Correlação significativa foi verificada entre os conjuntos gorduras internas com componentes externos ($r=0,50$) e entre os conjuntos trato digestivo vazio com órgãos vitais ($r=0,74$).

ABSTRACT

Master's Dissertation
 Program of Post-Graduate in Zootechny
 Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brazil

**PERFORMANCE, CARCASS, MEAT AND EMPTY BODY
 CHARACTERISTICS OF STEERS AND YOUNG STEERS OF
 DIFFERENT GENETIC GROUPS
 (DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA, DA CARNE E DO
 CORPO VAZIO DE NOVILHOS JOVENS E SUPERJOVENS DE DIFERENTES
 GRUPOS GENÉTICOS)**

AUTHOR: PAULO SANTANA PACHECO

ADVISER: JOSÉ HENRIQUE SOUZA DA SILVA

CO-ADVISER: JOÃO RESTLE

Place and Date of Defense: Santa Maria, February 25, 2004.

The objective of the experiment was to evaluate the performance, carcass, meat and empty body characteristics of males of two categories, steers and young steers, from two genetic groups, 5/8Charolais (CH) 3/8Nelore (NE) and 5/8NE 3/8CH, as well as evaluate the relation among studied variables. The average age of the animals at the beginning of the experimental period was 22.8 months for steers and 15.2 months for young steers. The animals were feedlot finished to reach slaughter weight of 430 kg, previously established. The performance characteristics evaluated between categories, were compared in two manners: (=FW): until young steers reached final weight similar to steers; and (=FBCS): until young steers reached final body condition score (FBCS) similar to steers. The diet, roughage:concentrate ratio of 60:40 (dry matter basis), contained 10.25% crude protein and 3.18 Mcal of digestible energy/kg of dry matter. Was used experimental design completely randomized, with six repetitions, in a 2 x 2 (two categories x two genetic groups) factorial scheme. Steers showed higher average daily weight gain (ADG) (1.94 kg) in relation to young steers (=FW) (1.52 kg) and (=FBCS) (1.53 kg). Similar behavior was verified for dry matter intake (DMI) and digestible energy intake, expressed per unit of metabolic weight, net energy intake for maintenance (NEm) and for gain. When NEm was adjusted for 100 kg of body weight, steers showed lower intakes in relation to young steers (=FW) and (=FBCS). The FBCS was higher in young steers (=FW) (4.35 vs. 3.72 points) in relation to steers. The feed and energetic conversion showed higher values for steers when compared to young steers (=FBCS). No significant difference was observed between genetic groups for ADG. However, 5/8NE 3/8CH animals showed higher FBCS and DMI adjusted for body weight and per unit of metabolic weight. Slaughter weight (SW) and empty body weight (EBW) were similar between categories and genetic groups. Significant interactions were verified for hot (HDP) and cold (CDP) dressing percentage. 5/8NE 3/8CH young steers showed higher HDP (57.51 vs. 54.10%) and CDP (54.84 vs. 52.62%) than

5/8CH 3/8NE of same category and in relation to 5/8NE 3/8CH steers (55.43 vs. 53.84%, respectively). Young steers showed carcasses with higher subcutaneous fat thickness (6.29 vs. 3.22 mm), cushion thickness (26.58 vs. 25.17 cm), sidecut percentage (13.45 vs. 11.34) and lower sawcut percentage (50.33 vs. 51.39) than steers. Between genetic groups, 5/8CH 3/8NE animals showed carcasses with higher conformation score (11.00 vs. 10.33 points), and 5/8NE 3/8CH higher leg length (72.46 vs. 69.92 cm), arm length (41.92 vs. 38.46 cm) and forequarter percentage (37.54 vs. 36.43). Carcass conformation was positively correlated with *Longissimus dorsi* area ($r = .35$), cushion thickness ($r = .23$) and arm perimeter ($r = .15$), and negatively with chilling loss of carcass ($r = -.35$). Between subcutaneous fat thickness and sidecut percentage the correlation coefficient was .55. Steers showed carcasses with higher percentage and total quantity of muscle (66.45% and 153.93 kg vs. 60.27% and 141.00 kg), higher muscle:fat ratio (3.64 vs. 2.45), carcasses with lower percentage and total quantity of fat (18.59% and 43.59 kg vs. 24.78% and 58.07 kg), meat with less marbling (6.25 vs. 8.42 points) and juiciness (6.83 vs. 7.34 points) than young steers. Steers showed equal meat color (4.42 points) and similar meat tenderness, evaluated by the test panel (6.53 and 6.92 points) and shear force (3.84 and 4.22 kgf/cm³) in relation to young steers. The 5/8NE 3/8CH animals showed carcasses with higher fat percentage (22.43 vs. 20.95). Meat quality characteristics were not influenced by genetic group. Meat tenderness was positively correlated with percentual ($r = .27$) and total ($r = .31$) carcass fat, and with marbling score ($r = .28$). Meat juiciness showed positive correlation with percentual ($r = .45$) and total ($r = .47$) carcass fat. And the two last ones were negatively associate with thawing loss ($r = -.23$ and $-.31$, respectively). When the components of the non integrates body parts of carcass were express in absolute values and adjusted for EBW and SW, steers showed higher heart, liver, empty omasum and total vital organs weights, and young steers showed higher rawhide, kidney fat, trim fat and total internal fats weights. While 5/8CH 3/8NE showed higher liver, kidney fat, total vital organs and blood weights, and 5/8NE 3/8CH higher rawhide and total external components weights. When adjusted for EBW, steers showed higher weights of components lung, empty rumen+reticulum and total empty digestible tract, while 5/8CH 3/8NE showed higher total empty digestible tract weight. Each kg of intermuscular fat deposited in the carcass represented increase of .006 points in slaughter body condition score, .113 mm in subcutaneous fat thickness, .253 kg in ruminal+visceral fat, .089 kg in kidney fat, .076 kg in trim fat and .040 kg in inguinal fat. Positive relation was verified among requirement of net energy for maintenance and weight of vital organs components. The HDP (65.52 vs. 63.58%) and CDP (63.55 vs. 61.24%) adjusted for EBW were higher to young steers in relation to steers. Neither empty body component, as well as the whole of components, showed significant relation with HDP and CDP when adjusted for SW. When evaluated in relation to EBW, the HDP was positively correlated with heart ($r = .41$) and negatively with internal fats: inguinal ($r = -.62$), kidney ($r = -.48$), trim ($r = -.51$) and ruminal+intestinal ($r = -.57$). And CDP showed positive relation with head ($r = .42$), heart ($r = .45$) and omasum ($r = .49$), and negative with rawhide ($r = -.45$), abomasum ($r = -.52$) and internal fats: inguinal ($r = -.46$), kidney ($r = -.43$), trim ($r = -.68$) and

ruminal+intestinal ($r = -.72$). For the wholes of components, only internal fats were significantly correlated with HDP ($r = -.68$) and CDP ($r = -.76$) in relation to EBW. Significant correlation was verified between the wholes of internal fats with external components ($r = .50$) and between the wholes of empty digestive tract with vital organs ($r = .74$).

INTRODUÇÃO

Privilegiado pela extensa faixa territorial apta para o cultivo das mais variadas culturas e pelo expressivo rebanho comercial bovino, o país tem se destacado a cada ano como um dos mais importantes produtores de carne bovina do mundo. No entanto, conforme estatísticas do ANUALPEC (2003), o aumento na quantidade de carne produzida ocorre mais pelo crescimento do rebanho do que pelo incremento na taxa de abate.

Tradicionalmente, a produção de carne bovina brasileira tem sido baseada em sistemas de produção onde os machos são abatidos com idade entre três e cinco anos, produzindo carne de baixa qualidade. Estes fatores, juntamente com a redução na margem de lucro desta atividade ao longo dos últimos 10 anos, podem ser considerados os principais entraves para a cadeia produtiva deste segmento.

Com isto, surge um consenso de que a cadeia produtiva da carne bovina no país precisa evoluir, pressionada pela busca de alternativas tecnológicas que incrementem a lucratividade, bem como pela produção de carne que atenda às exigências dos consumidores, fundamental para a expansão da comercialização nacional e internacional. E neste processo, a intensificação do sistema de produção de bovinos de corte tem importância fundamental.

Segundo Restle et al. (1999), Restle et al. (2000), Restle & Vaz (2003) e Restle et al. (2003), a redução na idade de abate e o genótipo utilizado são considerados os principais fatores no processo de

intensificação da produção de bovinos de corte. Em relação à redução na idade de abate, dois sistemas de produção podem ser empregados: o sistema dois anos (novilho jovem), onde os animais são abatidos com idade entre 20 e 24 meses; e o sistema um ano (novilho superjovem), onde os animais são abatidos com idade entre 12 e 16 meses (Restle et al., 1999; Restle et al., 2000).

Quanto ao genótipo dos animais, deve-se buscar aqueles mais adequados ao sistema de produção a ser utilizado, priorizando os mais eficientes em converter alimento consumido em ganho de peso, bem como os que atendam as exigências de qualidade de carcaça e carne. Dentre as raças bovinas criadas no país, na região sul destaca-se a taurina Charolês, que tem como características a elevada taxa de ganho de peso e carcaça com maior percentual de músculo. Entre as zebuínas, destaca-se a Nelore, a mais criada, que apresenta precocidade para deposição de gordura e carcaça com maior rendimento. No entanto, poucas são as informações sobre qual seria a melhor proporção de sangue no cruzamento entre estes genótipos.

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho em confinamento, as características da carcaça, da carne e do corpo vazio de novilhos jovens e superjovens dos grupos genéticos $5/8$ Charolês $3/8$ Nelore e $5/8$ Nelore $3/8$ Charolês, bem como avaliar a relação entre as variáveis estudadas.

REVISÃO DE LITERATURA

A importância da redução da idade de abate

Para o sistema de produção

Na produção de bovinos de corte no país, em geral os sistemas de produção de ciclo completo (cria, recria e terminação) são caracterizados de acordo com a idade de abate dos machos e/ou acasalamento das fêmeas, podendo ser denominados: sistema três anos, quando os machos são abatidos e as fêmeas de reposição acasaladas com idade média variando de 30-36 meses; sistema dois anos, quando os machos são abatidos e as fêmeas de reposição acasaladas com idade média de 20-24 meses; sistema um ano, quando os machos são abatidos e as fêmeas de reposição acasaladas com idade média de 12-16 meses. Nos demais países do Mercosul, como Argentina e Uruguai, está sendo muito empregado o abate de machos com idade média variando de 10-12 meses, denominados “terneiros bolitas”, uma vez que os frigoríficos são menos criteriosos quanto ao peso de carcaça mínimo.

Por muitos anos, o sistema de produção de bovinos de corte brasileiro foi representado pelo abate de machos com idade variando de três a cinco anos. No entanto, cada vez mais a redução da idade de abate desta categoria vem sendo utilizada, onde os objetivos principais são os incrementos de lucratividade e eficiência. Este “novo” conceito de produção foi impulsionado pela reduzida margem de lucro ao longo

dos últimos dez anos, após o processo de estabilização da moeda em 1994 com o plano Real. Além disso, há acirrada competitividade tanto no mercado interno, quanto no externo. No mercado interno, a carne bovina tem como fortes concorrentes a carne de aves, que nos últimos dez anos praticamente teve o consumo *per capita* dobrado (17,5 kg/ano em 1993 para 34,1 kg/ano em 2003, ANUALPEC, 2003), enquanto que o consumo de carne bovina oscila entre 35,6 kg/ano (menor em 2001) e 42,6 kg/ano (maior em 1995) (ANUALPEC, 2003). E quanto ao mercado externo, o Brasil compete por mercados consumidores com países tradicionalmente líderes, como Austrália, Estados Unidos e Argentina, cujos sistemas de produção são altamente intensivos e tecnificados, além do conhecido subsídio da produção em alguns destes países. No entanto, conforme balanço da bovinocultura de corte brasileira comentado por Restle & Vaz (2003), o rebanho aumentou em 7,0% de 1994 a 2003, já a produção de carne aumentou em 25,8%. A previsão da exportação de carne bovina para 2003 será 136% superior à verificada em 2002, e 337% superior em relação à de 1994. E a taxa de abate aumentou nos últimos dez anos em 15%, sendo a previsão para 2003 de 24,2%, mostrando existir um grande potencial para aumento de produção.

No processo de intensificação da produção de bovinos de corte, dois sistemas podem ser empregados: o sistema dois anos (novilho jovem) e o sistema um ano (novilho superjovem). A terminação de novilhos para abate aos 20-24 meses (novilho jovem), é uma prática que já vem sendo utilizada com bons resultados no Brasil. A terminação desta categoria em confinamento tem como princípio, o

abate dos animais na entressafra, podendo o produtor obter preços melhores pelo seu produto. Já na produção do novilho superjovem, que pode ser comercializado para o abate em idade variando de 12 aos 16 meses, esta prática constitui uma alternativa para diminuir os custos de produção, ocorrendo inclusive aumento na qualidade da carne, reconquistando uma parcela de consumidores que buscam qualidade em sua alimentação (Restle et al., 1999; Restle et al., 2000).

Estudos demonstraram que os incrementos na eficiência da produção ao se reduzir a idade de abate dos machos são representados pela redução nos gastos energéticos do nascimento ao abate dos machos e aumento no número de matrizes que compõem o rebanho. Restle et al. (1999) simularam os gastos energéticos de novilhos jovens e superjovens do nascimento ao abate com o objetivo de comparar a eficiência entre os sistemas de produção. Os autores verificaram que as quantidades de NDT gastos no primeiro e segundo invernos para terminar animais aos 22 meses (1.059 kg) correspondem praticamente a mesma quantidade de NDT gasto dos oito aos quatorze meses (1.090 kg) para terminar bezerros (Tabela 1).

Tabela 1 - Resumo comparativo do consumo de NDT, conforme a idade ao abate

Consumo de NDT, kg	Idade de abate	
	22 meses (Jovem)	14 meses (Superjovem)
1º Inverno	438	1059
2º Verão	858	
2º Inverno	621	
Total	1917	1090

Fonte: Restle et al. (1999).

Isto mostra que a redução da idade de abate para quatorze meses é um processo biologicamente mais eficiente que a idade de abate aos 22 meses. O benefício da propriedade, ao terminar o animal aos quatorze meses seria o pasto que deixaria de ser consumido no segundo verão, o que corresponderia a uma quantidade equivalente a 858 kg de NDT. A consequência seria um aumento no número de fêmeas do rebanho de cria que ocupariam este espaço e o pasto que os novilhos deixariam de consumir (Restle et al., 1999).

Conforme Restle et al. (1999) é nas propriedades que fazem o ciclo completo de produção (cria, recria e terminação) que o impacto da redução da idade de abate é maior. Considerando uma propriedade com área pastoril de 1.500 ha, que apresenta capacidade de suportar 0,8 UA/ha e apresenta os seguintes índices de produtividade: taxa de parição 80%; idade ao primeiro entouramento das novilhas e de abate dos machos aos dois anos; mortalidade até um ano de 2% e nas demais categorias 1%. Essa propriedade teria a seguinte estrutura no rebanho (Tabela 2):

Tabela 2 - Composição do rebanho e taxa de desfrute ao produzir o novilho jovem

Categorias	Número	
Vacas	617	Taxa de desfrute = $\frac{\text{n}^\circ \text{ animais vendidos}}{\text{n}^\circ \text{ total de animais}}$
Touros	25	
Terneiras até 1 ano	242	Taxa de desfrute = $\frac{238 \text{ fêmeas} + 238 \text{ machos}}{1602}$
Novilhas até 2 anos	239	
Terneiros até 1 ano	241	
Novilhos até 2 anos	<u>238</u>	Taxa de desfrute = 29,7%
TOTAL	1602	

Fonte: Restle et al. (1999).

A Tabela 3 mostra que na mesma propriedade, mantendo os mesmos índices de produtividade, porém fazendo a terminação dos machos para serem abatidos aos 12-14 meses de idade, a estrutura do rebanho seria formada da seguinte maneira:

Tabela 3 – Composição do rebanho e taxa de desfrute ao produzir o novilho superjovem

Categorias	Número	
Vacas	726	Taxa de desfrute = $\frac{\text{n}^\circ \text{ animais vendidos}}{\text{n}^\circ \text{ total de animais}}$
Touros	29	
Terneiras até 1 ano	285	Taxa de desfrute = $\frac{284 \text{ fêmeas} + 284 \text{ machos}}{1606}$
Novilhas até 2 anos	282	
Terneiros até 1 ano	<u>284</u>	
TOTAL	1606	Taxa de desfrute = 35,4%

Fonte: Restle et al. (1999).

Verifica-se que o espaço que era ocupado pelos 238 novilhos até dois anos de idade (179 U.A.) passa a ser ocupado pelo aumento do número de vacas e demais categorias. O que realmente é importante, é que ocorre um aumento no número de animais vendidos (novilhos, vacas de descarte e novilhas de descarte) passando de 476 para 568 animais. Além disso, o giro do capital é mais rápido (Restle et al., 1999).

No desempenho em confinamento

No estudo de Townsend et al. (1988), avaliando o desempenho em confinamento de animais Charolês de diferentes categorias (Tabela 4), ficou demonstrado que quanto maior a idade à terminação, menos eficiente este processo se torna.

Tabela 4 – Desempenho de diferentes categorias bovinas em confinamento

Característica	Bezerros	Novilhos 1,5 ano	Novilhos 2,5 anos	Vacas
Peso inicial, kg	154	236	336	382
Peso final, kg	231	316	428	467
Proteína bruta da dieta, %	14,8	11,9	10,9	10,9
NDT da dieta, %	55,8	57,1	57,6	57,6
Consumo diário de MS:				
em kg	4,3 c*	5,8 b	7,9 a	8,5 a
em percentagem do peso	2,2	2,1	2,1	2,0
Ganho de peso diário, kg	0,92	0,95	1,10	1,01
Conversão alimentar	4,7 c	6,1 b	7,2 ab	8,4 a

* $P < 0,05$.

Fonte: Townsend et al. (1988).

Baseado na revisão de Restle & Vaz (2003), onde compilaram diversos estudos com animais jovens e superjovens terminados em confinamento (Tabela 5), os comentários feitos anteriormente se confirmam, onde os superjovens apresentam menor consumo de matéria seca e de energia digestível, e melhor eficiência alimentar e energética em relação aos jovens.

Tabela 5 - Médias referentes ao consumo de matéria seca diário (CMSD), ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA), consumo de energia digestível (CED) e eficiência energética (EE) de novilhos jovens e superjovens terminados em confinamento

	CMSD, kg	GMD, kg	CA	CED, Mcal	EE
Jovens	8,68	1,28	7,29	24,25	19,28
Superjovens	7,00	1,22	5,92	21,46	17,83
Diferença, %	-19,35	-4,69	-18,79	-11,51	-7,52

Fonte: Restle & Vaz (2003).

Nas características da carcaça e da carne

Ao intensificarmos o sistema de produção, não só as características de desempenho devem ser consideradas. As características da carcaça e da carne são fundamentais, uma vez que devem atender as exigências dos frigoríficos e mercado consumidor interno e externo, fundamentais para o processo de comercialização.

Independente do sistema de produção adotado, durante a comercialização dos animais duas características são importantes: o peso de abate ou de carcaça (quente ou fria) e o grau de acabamento ou espessura de gordura da carcaça. Segundo Restle et al. (1999), o peso de carcaça normalmente buscado pelos frigoríficos é acima de 230 kg. No entanto, carcaças com menor peso (acima de 180 kg) estão sendo cada vez mais aceitas pelos açougues e supermercados, que associam pesos mais leves como sendo de animais mais jovens e, portanto, carne de melhor qualidade.

Quanto ao grau de acabamento, ou espessura de gordura subcutânea da carcaça, os frigoríficos exigem carcaças com no mínimo 3 mm e no máximo 6 mm. Abaixo de 3 mm, ocorre escurecimento da parte externa dos músculos expostos ao resfriamento, conferindo aspecto visual indesejável prejudicando a comercialização, aumento da quebra no resfriamento devido à maior perda de líquidos, entre outros fatores (Müller, 1987; Restle et al., 1997; Restle et al., 1999). Acima de 6 mm, o prejuízo para o produtor se dá pelo recorte do excesso de gordura (processo também denominado de toalete) antes da pesagem da carcaça e, para o

frigorífico, ocorre pelo maior custo operacional envolvido neste processo (Costa et al., 2002).

Em revisão feita sobre o assunto, Restle & Vaz (2003) compilaram dados de diversos estudos envolvendo animais jovens e superjovens terminados em confinamento (Tabela 6), e verificaram que para as características da carcaça, o grau de acabamento da carcaça ou espessura de gordura subcutânea e o percentual de gordura na carcaça foram 21,3 e 10,0% superiores, respectivamente, para os animais superjovens em relação aos jovens.

Tabela 6 – Médias referentes ao peso (PC) e rendimento de carcaça (RC), espessura de gordura subcutânea (EG), percentagens de músculo (MUS) e gordura (GOR), cor, marmoreio (MAR), maciez (MAC), força de cisalhamento pelo Shear (SHE) e palatabilidade (PAL) da carne de novilhos jovens e superjovens terminados em confinamento

	PC, kg	RC, %	EG, mm	MUS, %	GOR, %	Cor ¹ , pontos	MAR ² , pontos	MAC ³ , pontos	SHE ⁴ , kg	PAL ⁵ , pontos
Jovem	232	53,97	3,6	65,5	19,1	4,0	5,7	6,24	5,98	6,1
Superjovem	222	54,27	4,3	64,2	21,1	3,9	5,6	7,18	4,68	6,4
Diferença,%	-4,1	2,45	21,3	-1,9	10,0	-2,0	-1,4	15,06	-21,74	4,6

Fonte: Restle & Vaz (2003).

¹ Escala variando de 1 a 5, sendo: 1=escura; 2=vermelha escura; 3=vermelha levemente escura; 4=vermelha e 5=vermelha viva;

² Escala variando de 1 a 18 pontos, sendo: 1-3=traços; 4-6=leve; 7-9=pequeno; 10-12=médio; 13-15=moderado e 16-18=abundante;

³ Escala variando de 1 a 9, sendo: 1=extremamente dura; 2=muito dura; 3=dura; 4=levemente abaixo da média; 5=média; 6=levemente acima da média; 7=macia; 8=muito macia e 9=extremamente macia;

⁴ Menores valores indicam carne mais macia;

⁵ Escala variando de 1 a 9, sendo: 1=extremamente impalatável; 2=muito pouco palatável; 3=pouco palatável; 4=levemente abaixo da média; 5=média; 6=levemente acima da média; 7=palatável; 8=muito palatável e 9=extremamente palatável; (Müller, 1987).

E quanto à qualidade da carne, houve melhora de 15,06% para maciez avaliada pelo painel de degustadores e de 21,74% quando avaliada pelo aparelho Warner-Bratzler Shear, quando a idade de abate foi reduzida em um ano.

Nos componentes do corpo vazio

No estudo dos componentes do corpo vazio, diversos trabalhos enfocam a relação destes com os requerimentos energéticos dos animais. Animais com maiores pesos de órgãos vitais e maior acúmulo de gordura interna são energeticamente mais exigentes, principalmente em energia líquida para manutenção (Jones et al., 1985; Owens et al., 1993; Ferrel & Jenkins, 1998).

Quanto aos órgãos vitais, os maiores requerimentos são devido à sua maior taxa metabólica. Segundo Owens et al. (1993) e Ferrel & Jenkins (1998), dos órgãos vitais, o fígado é o que apresenta as maiores taxas metabólicas devido à sua importante participação no metabolismo dos nutrientes, estando diretamente relacionado com o consumo de alimentos.

Outra importante implicação prática que o estudo dos componentes do corpo vazio teria, seria relacionado com o rendimento de carcaça em bovinos de corte. Alguns estudos apontam para maiores rendimentos de carcaça em animais com menor quantidade de gordura interna, e peso de trato digestivo vazio (Galvão et al., 1991; Restle et al., 2001; Vaz et al., 2001; Arboitte et al., 2003 a, b; Santos et al., 2003 b).

Além disso, os componentes externos também influenciam no rendimento de carcaça. Trabalhos demonstraram existir relação negativa entre peso dos componentes externos com o rendimento de carcaça (Galvão et al., 1991; Restle et al., 2001; Vaz et al., 2001). No estudo de Galvão et al. (1991), os autores relataram maiores pesos de couro e cabeça/100 kg de corpo vazio nos animais que apresentaram menores rendimentos de carcaça em relação ao peso de corpo vazio.

São escassos os estudos que avaliaram as características do corpo vazio de diferentes categorias. Em alguns estudos, como os de Arboitte et al. (2003 a, b), as comparações foram realizadas entre animais abatidos em diferentes estádios de maturidade. Os autores citados anteriormente relataram que as principais diferenças foram verificadas para o peso de fígado, coração e as características relacionadas com gordura, que incrementaram com o avanço da maturidade dos animais.

A importância da escolha do genótipo adequado

No desempenho em confinamento

Na intensificação do sistema de produção de bovinos de corte, o sucesso na fase de terminação deve ser considerado como um conjunto de diversos fatores. Já foi comentado anteriormente sobre o reflexo da redução na idade de abate no desempenho, características da carcaça, da carne e do corpo vazio dos animais. Outro fator fundamental seria o grupo genético dos animais a serem terminados,

onde se deve optar por genótipos mais produtivos, e que produzam carcaça e carne com qualidade desejada pelo mercado consumidor. Para isso, não necessariamente a escolha seja por raças puras, pois muitas vezes podem apresentar limitações em algumas características. Com isso, o cruzamento surge como alternativa importante, pois alia características desejáveis das raças envolvidas, objetivando formar grupos genéticos mais eficientes em converter alimento consumido em ganho de peso, carcaças com adequado peso e grau de acabamento ao abate, e carne com melhor maciez, por exemplo.

Na Tabela 7, adaptada a partir da extensa revisão de Restle & Vaz (2003), envolvendo mais de 20 estudos com terminação em confinamento de novilhos jovens e superjovens, e mais de 15 grupos genéticos diferentes, verifica-se que para os novilhos jovens, os animais com maior predominância de sangue taurino apresentaram superioridade para consumo de matéria seca e ganho de peso médio diário. No entanto, consumiram menos energia digestível e foram mais eficientes energeticamente.

Entre os superjovens, as diferenças entre os grupos de predominância foram mais acentuadas, sendo que o consumo de matéria seca, consumo de energia digestível e ganho de peso médio diário foram menores para os animais com predominância taurina, e a eficiência alimentar e energética melhor para os animais com predominância zebuína.

Tabela 7 - Médias referentes ao consumo de matéria seca diário (CMSD), ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA), consumo de energia digestível (CED) e eficiência energética (EE) de acordo com a categoria e predominância de sangue de novilhos terminados em confinamento

	CMSD, kg	GMD, kg	CA	CED, Mcal	EE
JOVENS					
Média filhos					
touros taurinos	9,17	1,25	8,22	25,80	21,33
Média filhos					
touros zebuínos	9,03	1,20	8,20	26,33	22,23
Diferença, %	1,58	4,42	0,27	-2,02	-4,03
SUPERJOVENS					
Média filhos					
touros taurinos	6,96	1,22	5,92	21,04	17,53
Média filhos					
touros zebuínos	7,40	1,46	5,20	23,60	16,16
Diferença, %	-5,93	-16,27	13,82	-10,85	8,50
Média geral					
taurinos	8,07	1,24	7,07	23,42	19,43
Média geral					
zebuínos	8,22	1,33	6,70	24,97	19,20
Diferença, %	-1,83	-7,14	5,52	-6,19	1,22

Fonte: Adaptado de Restle & Vaz (2003).

Nas características da carcaça e da carne

Entre os genótipos, existem pronunciadas diferenças nas características da carcaça e da carne. Como exemplo, podemos destacar a expressiva deposição muscular e carne com elevada pontuação para maciez para a raça taurina Charolês, e a rápida

deposição de gordura na carcaça, porém carne com menor pontuação para maciez da raça zebuína Nelore.

Seguindo a mesma metodologia para confecção da Tabela 7, na Tabela 8 verifica-se que entre os novilhos jovens, a maior diferença foi para o grau de marmoreio da carne, com superioridade de 16,3% para os genótipos com predominância de sangue taurino.

Tabela 8 – Médias referentes ao peso (PC) e rendimento de carcaça (RC), espessura de gordura subcutânea (EG), percentagens de músculo (MUS) e gordura (GOR), cor, marmoreio (MAR), maciez (MAC), força de cisalhamento pelo Shear (SHE) e palatabilidade (PAL) da carne de acordo com a categoria e predominância de sangue de novilhos terminados em confinamento

	PC, kg	RC, %	EG, mm	MUS, %	GOR, %	Cor ¹ , pontos	MAR ² , pontos	MAC ³ , pontos	SHE ⁴ , kg	PAL ⁵ , pontos
JOVENS										
Média filhos touros taurinos	237,36	53,42	4,11	64,53	20,07	4,07	6,31	6,05	6,42	5,90
Média filhos touros zebuínos	235,13	55,29	4,34	63,94	20,43	3,88	5,43	5,88	6,58	5,99
Diferença, %	0,95	-3,38	-5,27	0,92	-1,72	5,10	16,30	3,06	-2,39	-1,46
SUPERJOVENS										
Média filhos touros taurinos	217,63	53,69	4,41	63,77	21,45	3,88	5,70	7,31	4,41	6,43
Média filhos touros zebuínos	225,00	55,70	3,50	64,48	20,80	2,95	4,30	7,25	4,05	6,45
Diferença, %	-3,28	-3,61	26,07	-1,10	3,13	31,57	32,56	0,86	8,95	-0,39
MÉDIA GERAL										
Média geral taurinos	227,50	53,56	4,26	64,15	20,76	3,98	6,01	6,68	5,42	6,17
Média geral zebuínos	230,07	55,50	3,92	64,21	20,62	3,42	4,87	6,57	5,32	6,22
Diferença, %	-1,12	-3,50	8,67	-0,09	0,70	16,40	23,43	1,75	1,88	-0,88

Fonte: Adaptado de Restle & Vaz (2003).

¹ Escala variando de 1 a 5, sendo: 1=escura; 2=vermelha escura; 3=vermelha levemente escura; 4=vermelha e 5=vermelha viva;

² Escala variando de 1 a 18 pontos, sendo: 1-3=traços; 4-6=leve; 7-9=pequeno; 10-12=médio; 13-15=moderado e 16-18=abundante;

³ Escala variando de 1 a 9, sendo: 1=extremamente dura; 2=muito dura; 3=dura; 4=levemente abaixo da média; 5=média; 6=levemente acima da média; 7=macia; 8=muito macia e 9=extremamente macia;

⁴ Menores valores indicam carne mais macia;

⁵ Escala variando de 1 a 9, sendo: 1=extremamente impalatável; 2=muito pouco palatável; 3=pouco palatável; 4=levemente abaixo da média; 5=média; 6=levemente acima da média; 7=palatável; 8=muito palatável e 9=extremamente palatável; (Müller, 1987).

Para as demais características, as diferenças foram pouco expressivas, no entanto, maior rendimento de carcaça e espessura de gordura subcutânea, menor maciez da carne e carne mais escura foi verificada nos genótipos com predominância de sangue zebuíno.

Entre os superjovens, os novilhos com predominância de sangue zebuíno apresentaram maior rendimento de carcaça, carne mais escura e menos macia, acompanhando os resultados verificados para os jovens.

Nos componentes do corpo vazio

Em estudos que avaliaram as características do corpo vazio de novilhos de diferentes genótipos, de maneira geral animais taurinos e/ou mestiços, especialmente os de origem leiteira, apresentam maior massa de órgãos vitais em relação aos zebuínos, bem como maior peso de trato digestivo (Véras et al., 2001; Restle et al., 2001; Vaz et al., 2001; Santos et al., 2003 a, b). E estes resultados apresentam relação negativa com o rendimento de carcaça. Trabalhando com novilhos e novilhas Braford superjovem, Vaz et al. (2001) verificaram que as carcaças com maiores rendimentos apresentaram menor peso do

componente rúmen vazio, quando ajustado para peso de carcaça quente. No estudo de Santos et al. (2003 b), que avaliaram os componentes do corpo vazio de novilhos superjovem Charolês e 3/4Charolês 1/4Nelore, houve maior peso de intestino delgado+grosso vazio/100 kg corpo vazio para os primeiros (3,8 contra 3,3%), além de menor rendimento de carcaça/100 kg corpo vazio (62,6 contra 63,5%).

No entanto, o componente couro, muito valorizado pelos frigoríficos, é maior nos animais com maior predominância de sangue zebuíno ao genótipo. Avaliando as características da carcaça de novilhos Nelore (NE) e cruzas F1 NE x Marchigiana e NE x Limousine, Galvão et al. (1991) relataram maior peso de couro ajustado para peso de corpo vazio nos animais puros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUALPEC - **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: OESP Gráfica, 2003. 400p.
- ARBOITTE, M.Z.; BERNARDES, R.A.C.; RESTLE, J. et al. Características das partes do corpo não integrantes da carcaça e desenvolvimento do trato gastrointestinal de novilhos 5/8Nelore 3/8Charolês abatidos em três estádios de desenvolvimento – 3. Gordura interna. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003 b, CD-ROM.
- ARBOITTE, M.Z.; BRONDANI, I.L.; RESTLE, J. et al. Características das partes do corpo não integrantes da carcaça e desenvolvimento do trato gastrointestinal de novilhos 5/8Nelore 3/8Charolês abatidos em três estádios de desenvolvimento – 2. Órgãos vitais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003 a, CD-ROM.
- COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoces abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.119-128, 2002.
- FERREL, C.L.; JENKINS, T.G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period: I: Angus, Belgian Blue, Hereford, and Piedmontese Sires. **Journal of Animal Science**, v.76, p. 637-646, 1998.
- GALVÃO, J.G.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C. et al. Características e composição da carcaça de bovinos não-castrados, abatidos em três estágios de maturidade (estudo II) de três grupos raciais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.20, p.502-512, 1991.
- JONES, S.D.M.; ROMPALA, R.E.; JEREMIAH, L.E. Growth and composition of the empty body in steers of different maturity types fed concentrate or forage diets. **Journal of Animal Science**, v.60, n.2, p.427-433, 1985.

- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: UFSM, Imprensa Universitária. 31p., 1987.
- OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3138-3150, 1993.
- RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; NEUMMAN, M. Eficiência na terminação de bovinos de corte. In: RESTLE, J. (Ed.) **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 2000. p. 277-303.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoces. In: RESTLE, J. (Ed) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1999. p.191-214.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; CERDÓTES, L. et al. Peso das vísceras e o rendimento de carcaça de bovinos Braford superprecoces, terminados em pastagem cultivada sob pastejo horário, com suplementação de grão de sorgo ou de aveia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, CD-ROM, cód 6-1079.
- RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; VAZ, F.N. Características quantitativas da carcaça de novilhos Charolês, abatidos com diferentes pesos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.8, p.851-856, 1997.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N. **Eficiência e qualidade na produção de carne bovina**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. CD-ROM, 34 p.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; PACHECO, P.S. **Uso de animais zebuínos em cruzamentos de bovinos de corte no sul do Brasil**. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CRUZAMENTOS DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2003, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2003 b, CD ROM, 35 p.
- SANTOS, A.P.; BRONDANI, I.L.; RESTLE, J. et al. Influência do grupo genético e da dieta alimentar no peso do corpo vazio e

- órgãos vitais de novilhos superprecoce. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003 b, CD-ROM.
- SANTOS, A.P.; RESTLE, J.; PASCOAL, L.L. et al. Influência do grupo genético e da dieta alimentar no peso do corpo vazio e trato gastrointestinal de novilhos superprecoce. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003 a, CD-ROM.
- TOWNSEND, M.R.; RESTLE, J.; SANCHEZ, L.M.B. Desempenho de animais com diferentes idades em regime de confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1988. Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1988. p.283.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Peso das vísceras e rendimento de carcaça de novilhos ou novilhas Braford superprecoces, terminados com suplementação em pastagem cultivada sob pastejo controlado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001 b, CD-ROM, cód 8-1078.
- VÉRAS, A.S.C.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. et al. Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e do conteúdo gastrointestinal de bovinos Nelore não-castrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.1120-1126, 2001 (suplemento 1).

CAPÍTULO 1

Desempenho de Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos Terminados em Confinamento

RESUMO – O objetivo deste experimento foi avaliar o desempenho de novilhos, dos grupos genéticos 5/8Charolês (CH) 3/8Nelore (NE) e 5/8NE 3/8CH, pertencentes às categorias: jovem e superjovem. A idade média dos animais ao final do período experimental foi de 22,8 meses para os jovens e de 15,2 meses para os superjovens. Os animais foram terminados em confinamento até atingirem peso de abate previamente estabelecido em 430 kg. As características de desempenho avaliadas entre as categorias, foram comparadas de duas maneiras: (=PF): até os superjovens atingirem peso final similar aos jovens; e (=ECF): até os superjovens atingirem estado corporal final (ECF) similar aos jovens. Foi utilizada relação volumoso:concentrado de 60:40 (base na matéria seca), com dieta contendo 10,25% de proteína bruta e 3,18 Mcal de energia digestível/kg de matéria seca. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis repetições, em arranjo fatorial 2 x 2 (duas categorias x dois grupos genéticos). Novilhos jovens apresentaram maior ganho de peso médio diário (GMD) (1,94 kg) em relação aos superjovens (=PF) (1,52 kg) e (=ECF) (1,53 kg). Comportamento semelhante foi verificado para consumo de matéria seca (CMS) e de energia digestível, expressos por unidade de tamanho metabólico, consumo de energia líquida de manutenção (ELm) e de ganho. Quando a ELm foi ajustada para 100 kg de peso, novilhos jovens apresentaram menores consumos em relação aos superjovens (=PF) e (=ECF). O ECF foi superior nos animais superjovens (=PF) (4,35 contra 3,72 pontos) em relação aos jovens. A conversão alimentar e energética apresentou maiores valores para os jovens comparados com os superjovens (=ECF). Entre os grupos genéticos não se verificou diferença para GMD. No entanto, animais 5/8NE 3/8CH apresentaram maior ECF e CMS em percentual do peso vivo e por unidade de tamanho metabólico.

Palavras-chave: *Bos indicus*, *Bos taurus*, Canchim, conversão alimentar, cruzamento, ganho compensatório

Feedlot Performance of Steers and Young Steers of Different Genetic Groups

ABSTRACT – The objective of the experiment was to evaluate the performance of males of two categories, steers and young steers, from two genetic groups, 5/8Charolais (CH) 3/8Nelore (NE) and 5/8NE 3/8CH. The average age of the animals at the beginning of the experimental period was 22.8 months for steers and 15.2 months for young steers. The animals were feedlot finished to reach slaughter weight of 430 kg, previously established. The performance characteristics evaluated between categories, were compared in two manners: (=FW): until young steers reached final weight similar to steers; and (=FBCS): until young steers reached final body condition score (FBCS) similar to steers. The diet, roughage:concentrate ratio of 60:40 (dry matter basis), contained 10.25% crude protein and 3.18 Mcal of digestible energy/kg of dry matter. Was used experimental design completely randomized, with six repetitions, in a 2 x 2 (two categories x two genetic groups) factorial scheme. Steers showed higher average daily weight gain (ADG) (1.94 kg) in relation to young steers (=FW) (1.52 kg) and (=FBCS) (1.53 kg). Similar behavior was verified for dry matter intake (DMI) and digestible energy intake, expressed per unit of metabolic weight, net energy intake for maintenance (NEm) and for gain (NEg). When NEm was adjusted for 100 kg of body weight, steers showed lower intakes in relation to young steers (=FW) and (=FBCS). The FBCS was higher in young steers (=FW) (4.35 vs. 3.72 points) in relation to steers. The feed and energetic conversion showed higher values for steers when compared to young steers (=FBCS). No significant difference was observed between genetic groups for ADG. However, 5/8NE 3/8CH animals showed higher FBCS and DMI adjusted for body weight and per unit of metabolic weight.

Key words: *Bos indicus*, *Bos taurus*, Canchim, compensatory gain, crossbreeding, feed conversion

Introdução

Na cadeia produtiva da carne bovina, gradualmente o país está conquistando espaço no mercado internacional com o aumento nas exportações. No entanto, este segmento ainda tem longo caminho a percorrer para atingir e superar os índices produtivos dos demais países concorrentes que tradicionalmente atuam neste setor.

O cenário atual tem servido de alavanca para o aumento de pesquisas visando gerar tecnologias para incrementar a eficiência produtiva e econômica nos sistemas de produção de bovinos de corte.

Até o início dos anos 90, praticamente toda carne de bovinos machos que chegava até o consumidor era originária de novilhos de três até cinco anos de idade, gerando com isso, um produto de baixa qualidade. Diante desta realidade, no sul do país, Restle (1998), Restle et al. (1999), Restle et al. (2000) e Restle & Vaz (2003) demonstraram que a redução na idade de abate, aliada ao potencial genético dos animais, têm sido importante alternativa objetivando produzir carne de maneira eficiente e com qualidade.

Neste processo, dois sistemas podem ser empregados: o sistema dois anos (novilho jovem) e o sistema um ano (novilho superjovem). A terminação de novilhos, para abate aos 20-24 meses (novilho jovem), é uma prática que já vem sendo utilizada com bons resultados no Brasil. A terminação desta categoria em confinamento tem como princípio, o abate dos animais na entressafra, podendo o produtor obter preços melhores pelo seu produto. Já na produção do novilho superjovem, que pode ser comercializado para o abate em idade variando de 12 aos 16 meses, esta prática constitui uma alternativa para diminuir os custos de produção, ocorrendo inclusive aumento na qualidade da carne, reconquistando uma parcela de consumidores que

1 buscam qualidade em sua alimentação (Restle et al., 1999; Restle et al., 2000). Este
2 sistema é mais utilizado em países desenvolvidos, mas o potencial de produção no
3 Brasil é promissor.

4 Aliada à redução da idade de abate, o cruzamento tem sido fator fundamental na
5 intensificação do sistema de produção em bovinos de corte. Até o início dos anos 90, o
6 genótipo utilizado na produção pecuária dependia muito da preferência do pecuarista.
7 No entanto, com a redução da lucratividade da pecuária de corte e a concorrência com
8 os demais países produtores de carne bovina, o produtor passou a buscar genótipos mais
9 adequados ao seu sistema de produção, que sejam mais eficientes em converter alimento
10 consumido em ganho de peso e que atendam à demanda do mercado, principalmente no
11 requisito qualidade de carcaça e de carne.

12 Embora um genótipo muito empregado nos sistemas intensivos de produção
13 bovina no sul do Brasil é o produto do cruzamento entre fêmeas Charolês com touros
14 Nelore ou vice-versa, não existem informações sobre qual seria a melhor proporção de
15 sangue entre estas duas raças.

16 O objetivo deste experimento foi avaliar o desempenho de novilhos pertencentes
17 à categoria jovem ou superjovem, de diferentes grupos genéticos (5/8Charolês
18 5/8Nelore ou 5/8Nelore 3/8Charolês), terminados em confinamento até atingirem peso
19 de abate próximo a 430 kg.

20

21 **Material e Métodos**

22

23 O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte do
24 Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no município de
25 Santa Maria - RS, localizado na região fisiográfica Depressão Central, a 153 m de

1 altitude, onde segundo classificação de Köppen, apresenta clima subtropical úmido (cfa)
2 (Moreno, 1961).

3 Foram utilizados 24 novilhos castrados, provenientes do mesmo rebanho, dos
4 grupos genéticos 5/8Charolês (CH) 3/8Nelore (NE) ou 5/8NE 3/8CH, pertencentes às
5 categorias: jovem (caracterizada por animais abatidos com idade entre 20-24 meses); ou
6 superjovem (caracterizada por animais abatidos com idade entre 12-16 meses). A idade
7 média dos animais ao final do período experimental foi de 22,8 meses para os jovens e
8 de 15,2 meses para os superjovens.

9 Todos os animais foram desmamados precocemente (média de 75 dias),
10 recebendo por período de 30 dias alimentação volumosa e concentrada. Após este
11 período, os animais superjovens foram manejados em pastagem nativa recebendo
12 suplementação concentrada. E os animais jovens foram manejados em pastagem
13 cultivada de aveia (*Avena strigosa*) + azevém (*Lolium multiflorum*) com suplementação
14 concentrada no primeiro inverno, e o restante do período em pastagem nativa.

15 As características de desempenho avaliadas entre as categorias foram
16 comparadas de duas maneiras: (=PF) até os animais superjovens atingirem peso final
17 similar aos jovens; e (=ECF) até os animais superjovens atingirem estado corporal final
18 similar aos jovens.

19 Os animais foram mantidos em boxes de confinamento (10 m²/animal) com piso
20 pavimentado e com declividade de 1,5% a uma vala com segmento ao tanque de
21 chorume para acondicionamento dos dejetos. Os boxes apresentavam cocho de concreto
22 para fornecimento de alimentos e bebedouro com água à vontade regulada por bóia
23 automática, sendo que os cochos e parte dos boxes eram providos de cobertura
24 caracterizando-se um sistema de confinamento semi-coberto.

1 Antecedendo o período experimental, os animais foram submetidos a um
2 período de adaptação de 14 dias às instalações e à dieta experimental, sendo realizado
3 controle de endo e ectoparasitas com aplicação subcutânea de produto comercial à base
4 de ivermectina, em dosagem conforme a recomendação do fabricante.

5 Durante o período de alimentação em confinamento, os animais foram
6 alimentados à vontade duas vezes ao dia, uma pela manhã (8h) e outra pela tarde (17h).
7 O volumoso era distribuído no comedouro e sobre o mesmo colocava-se o concentrado,
8 realizando a mistura em seguida. O consumo voluntário da dieta foi registrado
9 diariamente, através da pesagem da quantidade de alimento oferecido e das sobras de
10 alimento do dia anterior. A oferta de alimento foi estipulada em 10% acima do consumo
11 voluntário, sendo regulada de acordo com o consumo do dia anterior.

12 A dieta foi calculada segundo o NRC (1996), objetivando um ganho de peso
13 médio diário de 1,6 kg/animal, estimando-se um consumo de 2,5 kg de matéria seca
14 (MS)/100 kg peso vivo (PV). Para todos os animais, foi utilizada relação
15 volumoso:concentrado de 60:40 (base na MS), com dieta contendo 10,25% de proteína
16 bruta e 3,18 Mcal de energia digestível/kg de matéria seca. A silagem de milho utilizada
17 foi de alta qualidade com 46,5% de grãos na massa ensilada. Os ingredientes e suas
18 composições percentuais na dieta, baseado na matéria seca, foram: silagem de milho
19 (60,00%), farelo de trigo (28,24%), sorgo em grão (10,07%), uréia (45-00-00) (0,17%),
20 calcário calcítico (1,02%), sal comum (NaCl) (0,48%) e ionóforo (Rumensin®)
21 (0,0128%).

22 Foram coletadas amostras representativas dos componentes da dieta alimentar
23 (concentrado e volumoso) no início da adaptação e semanalmente durante o período
24 experimental, sendo pré-secadas em estufa de ar forçado a 55°C por 72 horas para
25 determinação do teor de matéria parcialmente seca, e posteriormente moídas em moinho

1 tipo “Willey” com peneira de malha de um milímetro. Nestas, foram determinados os
 2 teores de matéria seca (MS) e matéria orgânica, de proteína bruta (PB), extrato etéreo
 3 (EE), fibra bruta (FB), extrativos não nitrogenados (ENN) e cinzas segundo AOAC
 4 (1984); digestibilidade “*in vitro*” da matéria orgânica segundo Tilley & Terry (1963);
 5 teores de fibra em detergente neutro (FDN), corrigida para cinzas e amido, e de fibra em
 6 detergente ácido (FDA) segundo Van Soest & Wine (1967).

7 Para obtenção da concentração de nutrientes digestíveis totais (NDT), utilizou-se
 8 a fórmula: $NDT (\%) = -72,93 + 4,675*FB - 1,28*EE + 0,497*PB - 0,044*(FB^2) -$
 9 $0,76*(EE^2) - 0,039*FB*ENN + 0,087*EE*ENN - 0,152*EE*PB + 0,74*(EE^2)*PB,$
 10 sugerida pela Latin American Tables of Feed Composition (1974). Os resultados estão
 11 apresentados na Tabela 1.

12 Tabela 1 – Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra
 13 bruta (FB), extrativos não nitrogenados (ENN), cinzas, fibra em detergente
 14 neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), digestibilidade *in vitro* da
 15 matéria seca (DIVMS), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica
 16 (DIVMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) dos componentes da dieta

17 Table 1 – Contents of dry matter (DM), crude protein (CP), ether extract (EE), crude fiber (CF),
 18 nitrogen-free extracts (NFE), ashes, neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber
 19 (ADF), “*in vitro*” dry matter digestibility (IVDMD), “*in vitro*” organic matter digestibility
 20 (IVOMD) and total digestible nutrients (TDN) of the diet components

Teores Contents	Componentes da dieta Diet components		
	Silagem de milho	Farelo de trigo	Sorgo grão
	Corn silage	Wheat bran	Sorghum grain
MS (DM), %	39,05	91,80	92,22
PB (CP), %	6,21	16,13	6,93
EE, %	2,05	3,88	1,01
FB (CF), %	22,41	9,97	1,42
ENN (NFE), %	68,50	68,99	89,11
Cinzas (Ashes), %	1,24	1,64	1,85
FDN (NDF) ¹ , %	39,03	37,45	17,98
FDN (NDF) ² , %	45,56	37,72	32,10
FDA (ADF), %	22,27	12,53	3,63
DIVMS (IVDMD), %	58,64	70,31	81,14
DIVMO (IVOMD), %	59,11	70,34	81,52
NDT (TDN), %	69,32	76,02	80,37

21 ¹ corrigido para cinzas e amido (corrected for ashes and starch).

22 ² não corrigido para cinzas e amido (no corrected for ashes and starch).

23

1 A energia digestível (ED) foi calculada segundo o NRC (1996), onde 1kg
 2 NDT=4,4 Mcal de ED/kg de MS. Os consumos de energia líquida de manutenção (ELm) e
 3 energia líquida de ganho (ELg) pelos animais foram calculados segundo equações
 4 sugeridas pelo NRC (1984), sendo: $ELm=0,077*PV^{0,75}$; $ELg=0,0493*PV^{0,75}*ganho$ de
 5 peso médio diário (GMD)^{1,097} para os animais da categoria superjovem; e
 6 $ELg=0,0437*PV^{0,75}*GMD^{1,097}$ para os animais da categoria jovem.

7 Os animais foram pesados individualmente no início e no final do período
 8 experimental, após jejum de sólidos de 14 horas, bem como em períodos intermediários
 9 de 21 dias. Conforme os animais iam atingindo peso final próximo ao estipulado de 430
 10 kg, as pesagens iam ocorrendo com maior frequência. No momento das pesagens, os
 11 animais foram avaliados quanto à condição corporal, atribuindo valores de 1 a 5, onde:
 12 1=muito magro; 2=magro; 3=médio; 4=gordo e 5=muito gordo, segundo Restle (1972).

13 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em
 14 arranjo fatorial 2 x 2 (duas categorias x dois grupos genéticos). Cada tratamento foi
 15 composto por três repetições, sendo que para as variáveis relacionadas com consumos
 16 de matéria seca, energia digestível e líquidas de manutenção e de ganho, e conversões
 17 alimentar e energética, cada unidade experimental foi representada por um lote de dois
 18 animais. Para as demais variáveis estudadas, cada animal constituiu uma unidade
 19 experimental. Foram realizadas as análises de variância, sendo aplicados os testes F e
 20 Tukey, este último quando a interação foi significativa a 5%, utilizando-se o programa
 21 estatístico SAS (1997). O modelo matemático adotado na análise de variância foi: Y_{ijk}
 22 $=\mu + GG_i + C_j + (GG*C)_{ij} + \epsilon_{ijk}$, onde:

23 Y_{ijk} =variáveis dependentes; μ =média geral de todas as observações; GG_i =efeito
 24 do grupo genético de ordem “i”, sendo 1=5/8 Charolês 3/8 Nelore e 2=5/8 Nelore 3/8
 25 Charolês; C_j =efeito da categoria de ordem “j”, sendo 1=jovem e 2=superjovem;

1 $(GG*C)_{ij}$ =interação entre o i-ésimo grupo genético e a j-ésima categoria; $\hat{\sigma}_{ijk}$ =erro
2 aleatório residual, NID $(0, \sigma^2)$.

3 Os dados foram testados quanto à normalidade, através do teste de Shapiro-Wilk
4 (SAS, 1997), sendo efetuadas quando necessário, a transformação da raiz quadrada dos
5 dados dos parâmetros.

6

7

Resultados e Discussão

8

9 Conforme apresentado na Tabela 2, o peso inicial diferiu entre as diferentes
10 categorias, o que era esperado devido às diferenças de idade dos animais. A diferença
11 entre jovens e superjovens verificada foi de 146,7 kg (365,2 contra 218,5 kg,
12 respectivamente). Cabe ressaltar que para os animais superjovens, o peso inicial é
13 adequado quando se busca a terminação de novinhos desta categoria (Restle et al., 1999;
14 Restle & Vaz, 2003).

15 Entre categorias e grupos genéticos, verificam-se diferentes períodos de
16 confinamento, reflexo das diferenças verificadas no ganho de peso médio diário dos
17 animais, conforme apresentado nesta mesma Tabela. Para os animais da categoria
18 jovem, foram necessários 30 dias de terminação nos 5/8NE 3/8CH e 39 dias nos 5/8CH
19 3/8NE. Além do elevado ganho de peso verificado, cabe ressaltar também a vantagem
20 de maiores pesos no início da fase de terminação para esta categoria (média de 365,2
21 kg), necessitando ganhar somente 66,2 kg para atingir o peso de abate próximo ao
22 estabelecido.

23 Com a redução gradual na margem de lucro no sistema de terminação, seja em
24 pastagem, semi-confinamento ou confinamento devido principalmente ao incremento
25 nos custos dos insumos, equipamentos e matéria-prima para confecção das dietas, cada

1 vez mais períodos curtos de alimentação surgem como importante alternativa na
2 redução dos custos de produção.

3 Tabela 2 – Médias para período de confinamento, peso inicial, peso final e ganho de
4 peso médio diário, de acordo com a categoria e grupo genético

5 Table 2 – Means for confinement period, initial weight, final weight and average daily weight gain,
6 according to category and genetic group

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>				
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem (=PF) ¹ <i>Young steer</i> (=FW) ¹	Média * <i>Mean *</i>	Superjovem (=ECF) ² <i>Young steer</i> (=FBCS) ²	Média ** <i>Mean **</i>
Período de confinamento, dias [#] <i>Confinement period, days[#]</i>					
5/8CH 3/8NE	39	136	-	84	-
5/8NE 3/8CH	30	149	-	84	-
Peso inicial, kg <i>Initial weight, kg</i>					
5/8CH 3/8NE	368,0	219,3	293,7	219,3	293,7
5/8NE 3/8CH	362,3	218,7	290,0	218,7	290,0
Média (Mean)	365,2 ^A _a	218,5 _b		218,5 ^B	
Peso final, kg <i>Final weight, kg</i>					
5/8CH 3/8NE	437,2	434,0	435,6	351,2	394,2
5/8NE 3/8CH	425,5	435,5	430,5	342,3	383,9
Média (Mean)	431,3 ^A	434,8		346,8 ^B	
Ganho de peso médio diário, kg <i>Average daily weight gain, kg</i>					
5/8CH 3/8NE	1,77	1,58	1,68	1,57	1,67
5/8NE 3/8CH	2,11	1,46	1,78	1,48	1,79
Média (Mean)	1,94 ^A _a	1,52 _b		1,53 ^B	

7 [#] Não analisado estatisticamente (*Not statistically analyzed*).

8 ¹ =PF: até atingir peso final similar ao jovem (=FW: until reaching similar final weight of steers).

9 ² =ECF: até atingir estado corporal final similar ao jovem (=FBCS: until reaching similar
10 final body condition score of steers).

11 * Média para jovem e superjovem (=PF) (*Mean for steers and young steers [=FW]*).

12 ** Média para jovem e superjovem (=ECF) (*Mean for steers and young steers [=FBCS]*).

13 ^{a, b; A, B} Médias seguidas por letras minúsculas ou maiúsculas diferentes na linha, diferem
14 pelo teste F (P<0,05), entre jovem e superjovem (=PF) ou jovem e superjovem (=ECF),
15 respectivamente (*Means followed by different small or capital letters in the line, differ by F test [P<*
16 *.05], between steers and young steers [=FW] or steers and young steers [=FBCS], respectively*).

17

18 Isto porque o animal que inicia o confinamento com peso elevado permanecerá
19 neste apenas até atingir acabamento mínimo. Isto gera maior giro de capital e
20 dependendo da disponibilidade de animais para reposição, maior número de animais
21 terminados. Estudando diferentes pesos ao início do período de terminação em

1 confinamento (355 ou 450 kg) de novilhos jovens 5/8NE 3/8CH, alimentados até
2 atingirem peso final próximo a 510 kg, Restle et al. (2003) verificaram que os últimos
3 permaneceram menor tempo em confinamento (30 contra 94 dias) e apresentaram
4 carcaças com espessura de gordura mínima exigida pelos frigoríficos (3,08 contra 7,33
5 mm), rendimento de carcaça similar (Peixoto et al., 2003), e maiores percentuais de
6 traseiro e de músculo na carcaça (Bernardes et al., 2003).

7 Analisando os períodos de confinamento entre os animais superjovens, verifica-
8 se que para atingir grau de acabamento similar aos jovens, foram necessários 84 dias de
9 alimentação contra 143 dias para que atingissem peso final similar aos jovens, diferença
10 de 59 dias ou 70% na redução do período de terminação.

11 Considerando o rendimento de carcaça quente de 55,81% apresentado pelos
12 animais superjovens (Capítulo 2), estes apresentariam peso de carcaça quente de 193,55
13 kg (peso final de 346,8 kg). Peso este aceitável para os frigoríficos da região sul do país
14 para esta categoria, podendo ser comercializados sem prejuízo para o produtor.

15 Ainda na Tabela 2, verifica-se o expressivo ganho de peso médio diário
16 apresentado pelos animais da categoria jovem (1,94 kg/dia) em relação aos superjovem
17 com similar peso final (1,52 kg/dia) ou estado corporal final (1,53 kg/dia), sendo que
18 para estas duas últimas categorias, o ganho obtido foi muito próximo ao preconizado
19 previamente, de 1,6 kg/dia. Conforme extensa revisão realizada por Restle & Vaz
20 (2003), que avaliaram a eficiência de produção de novilhos jovens e superjovens, não se
21 espera grandes diferenças no ganho de peso médio diário entre estas categorias.

22 Mesmo com o período de adaptação de 14 dias, os expressivos ganhos de peso
23 realizados pelos novilhos da categoria jovem evidenciam a manifestação do ganho
24 compensatório. O ganho compensatório é definido como sendo a taxa de crescimento
25 (mudança no peso vivo, kg/dia) exibida por um animal alimentado à vontade após

1 período de estresse nutricional, significativamente maior do que a de um animal
2 geneticamente similar nas mesmas condições ambientais e de mesmo peso corporal em
3 crescimento normal (Hogg, 1991). O estresse nutricional comentado pelo autor refere-se
4 a uma limitação alimentar quantitativa ou qualitativa que não permita ao animal
5 expressar seu potencial genético de crescimento.

6 Além disso, se os animais da categoria jovem não tivessem sofrido restrição
7 alimentar durante a fase de recria, estes já teriam sido abatidos em menor idade.
8 Contudo, determinar qual tipo de restrição (quanti ou qualitativa) ocorreu a estes
9 animais torna-se difícil prever com exatidão, uma vez que não houve
10 acompanhamento da evolução do peso durante o período pré-experimental.

11 Entre os grupos genéticos não se verificou diferença para o ganho de peso médio
12 diário, apesar da superioridade numérica de 19,2% para os novilhos com maior
13 predominância de Nelore (2,11 contra 1,77 kg/dia). Provavelmente, o estresse
14 nutricional destes animais foi maior no período pré-experimental, já que segundo
15 revisão de Benschop (2000), quanto maior a severidade da restrição alimentar, maiores
16 ganhos de peso imediatamente após o período de realimentação são esperados. No
17 estudo de Bail et al. (2000) que avaliaram o desempenho em confinamento de novilhos
18 cruzas Charolês e Nelore com idade média de 20 meses mantidos na fase de recria em
19 pastagem nativa ou pastagem cultivada, verificou-se que o ganho de peso médio diário
20 dos novilhos provenientes da pastagem nativa foi 20% superior ao daqueles da
21 pastagem cultivada (1,30 contra 1,08 kg).

22 Os resultados referentes ao estado corporal e ganho em estado corporal dos
23 animais, de acordo com a categoria e grupo genético estão apresentados na Tabela 3. Ao
24 início do período experimental, animais da categoria jovem apresentaram maior estado
25 corporal inicial (2,95 pontos) quando comparados aos da categoria superjovem (2,81

1 pontos). No entanto, ambos valores estão abaixo do estado médio, ou seja, com pouca
 2 deposição de gordura. Isto indica que os novilhos jovens apresentavam ao início do
 3 período experimental, maior expressão muscular em relação aos novilhos superjovens, e
 4 que estes últimos estavam em franco desenvolvimento.

5 Tabela 3 – Médias para estado corporal inicial e final, ganho em estado corporal total e
 6 ganho em estado corporal diário, de acordo com a categoria e grupo genético
 7 *Table 3 – Means for initial and final body condition score, total body condition score gain and daily body*
 8 *condition score gain, according to category and genetic group*

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>				
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem (=PF) ¹ <i>Young steer</i> (=FW) ¹	Média * <i>Mean *</i>	Superjovem (=ECF) ² <i>Young steer</i> (=FBCS) ²	Média ** <i>Mean **</i>
Estado corporal inicial, pontos <i>Initial body condition score, points</i>					
5/8CH 3/8NE	2,98	2,84	2,91	2,84	2,91
5/8NE 3/8CH	2,92	2,78	2,85	2,78	2,85
Média (Mean)	2,95 ^A _a	2,81 _b		2,81 ^B	
Estado corporal final, pontos <i>Final body condition score, points</i>					
5/8CH 3/8NE	3,67	4,26	3,97 b	3,79	3,73
5/8NE 3/8CH	3,77	4,43	4,10 a	3,81	3,79
Média (Mean)	3,72 _b	4,35 _a		3,80	
Ganho em estado corporal total, pontos <i>Total body condition score gain, points</i>					
5/8CH 3/8NE	0,70	1,42	1,06 b	0,96	0,83 b
5/8NE 3/8CH	0,86	1,66	1,26 a	1,03	0,95 a
Média (Mean)	0,78 ^B _b	1,54 _a		0,99 ^A	
Ganho em estado corporal diário, pontos <i>Daily body condition score gain, points</i>					
5/8CH 3/8NE	0,018 b	0,010 c	0,014	0,011 c	0,015
5/8NE 3/8CH	0,029 a	0,011 c	0,020	0,012 c	0,020
Média (Mean)	0,023	0,011		0,012	

9 ¹ =PF: até atingir peso final similar ao jovem (=FW: until reaching similar final weight of
 10 steers).

11 ² =ECF: até atingir estado corporal final similar ao jovem (=FBCS: until reaching similar
 12 final body condition score of steers).

13 * Média para jovem e superjovem (=PF) (Mean for steers and young steers [=FW]).

14 ** Média para jovem e superjovem (=ECF) (Mean for steers and young steers [=FBCS]).

15 ^{a, b; A, B} Médias seguidas por letras minúsculas ou maiúsculas diferentes na linha, diferem
 16 pelo teste F (P<0,05), entre jovem e superjovem (=PF) ou jovem e superjovem (=ECF),
 17 respectivamente (Means followed by different small or capital letters in the line, differ by F test [P<
 18 .05], between steers and young steers [=FW] or steers and young steers [=FBCS], respectively).

19 ^{a, b} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna, para a mesma
 20 característica, diferem pelo teste F (P<0,05) (Means followed by different small letters in the
 21 column, for the same characteristic, differ by F test [P< .05]).

1 ^{a, b, c} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, diferem pelo teste Tukey
2 ($P < 0,05$) (*Means followed by different small letters, differ by Tukey test [$P < .05$]*).
3

4 Porém, os resultados inverteram-se quando avaliado o estado corporal final,
5 sendo superior nos animais superjovens (=PF) (4,35 contra 3,72 pontos). Este resultado
6 é explicado pelo maior ganho em estado corporal total destes últimos (1,54 contra 0,78
7 pontos), o que está associado com o maior período de alimentação, alterando a
8 composição do ganho de peso, ou seja, maior acúmulo de gordura em relação à
9 deposição muscular.

10 Para o ganho em estado corporal diário, houve interação significativa entre
11 categoria e grupo genético. Novilhos jovens 5/8NE 3/8CH apresentaram maiores
12 ganhos (0,029 pontos/dia) em relação aos 5/8CH 3/8NE de mesma categoria (0,018
13 pontos/dia), e ambos superjovens menores ganhos diários em relação aos jovens. Estes
14 resultados confirmam os comentários feitos anteriormente de que os novilhos
15 superjovens estavam em pleno desenvolvimento corporal. Além disso, com o avanço do
16 período de alimentação, devido à alteração na composição do ganho, torna-se mais lenta
17 a deposição de gordura, por ser um processo energeticamente mais oneroso em relação à
18 deposição muscular. Cabe ressaltar ainda, que em curtos períodos de alimentação, como
19 o ocorrido com os novilhos jovens, a maior velocidade de deposição de gordura, na
20 prática, é um resultado positivo, principalmente quando o animal apresenta peso inicial
21 elevado, conforme já discutido anteriormente.

22 Com relação aos grupos genéticos, animais 5/8NE 3/8CH apresentaram maior
23 estado corporal final e ganho em estado corporal total do que os 5/8CH 3/8NE.
24 Resultado este associado com a maior precocidade para deposição de gordura da raça
25 Nelore, demonstrando marcante efeito genético aditivo para esta característica.

Na Tabela 4, estão apresentadas as médias referentes ao consumo diário de matéria seca expresso em kg/dia, em percentual do peso vivo e por unidade de tamanho metabólico dos animais, de acordo com a categoria e grupo genético.

Tabela 4 – Médias para consumo diário de matéria seca em kg, em percentagem do peso vivo (% PV) e em gramas por unidade de tamanho metabólico ($PV^{0,75}$), de acordo com a categoria e grupo genético

Table 4 – Means for daily dry matter intake in kg/day, in percentage of live weight (% LW) and in grams per unit of metabolic weight ($LW^{.75}$), according to category and genetic group

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>				
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem (=PF) ¹ <i>Young steer (=FW) ¹</i>	Média * <i>Mean *</i>	Superjovem (=ECF) ² <i>Young steer (=FBCS) ²</i>	Média ** <i>Mean **</i>
Consumo diário de matéria seca, kg <i>Daily dry matter intake, kg</i>					
5/8CH 3/8NE	8,77 b	7,02 c	7,89	6,64 c	7,70
5/8NE 3/8CH	10,47 a	7,42 c	8,94	6,75 c	8,61
Média (Mean)	9,62	7,22		6,70	
Consumo diário de matéria seca, % PV <i>Daily dry matter intake, % LW</i>					
5/8CH 3/8NE	2,18	2,11	2,15 b	2,32	2,25 b
5/8NE 3/8CH	2,69	2,27	2,27 a	2,40	2,55 a
Média (Mean)	2,44	2,19		2,36	
Consumo diário de matéria seca, $PV^{0,75}$ <i>Daily dry matter intake, $LW^{.75}$</i>					
5/8CH 3/8NE	97,69	90,20	93,94 b	80,68	89,18 b
5/8NE 3/8CH	119,14	96,48	107,81 a	83,20	101,17 a
Média (Mean)	108,41 ^A _a	93,34 _b		81,94 ^B	

¹=PF: até atingir peso final similar ao jovem (=FW: until reaching similar final weight of steers).

²=ECF: até atingir estado corporal final similar ao jovem (=FBCS: until reaching similar final body condition score of steers).

* Média para jovem e superjovem (=PF) (Mean for steers and young steers [=FW]).

** Média para jovem e superjovem (=ECF) (Mean for steers and young steers [=FBCS]).

a, b; A, B Médias seguidas por letras minúsculas ou maiúsculas diferentes na linha, diferem pelo teste F ($P < 0,05$), entre jovem e superjovem (=PF) ou jovem e superjovem (=ECF), respectivamente (Means followed by different small or capital letters in the line, differ by F test [$P < .05$], between steers and young steers [=FW] or steers and young steers [=FBCS], respectively).

^{a, b} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna, para a mesma característica, diferem pelo teste F ($P < 0,05$) (Means followed by different small letters in the column, for the same characteristic, differ by F test [$P < .05$]).

^{a, b, c} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$) (Means followed by different small letters, differ by Tukey test [$P < .05$]).

O consumo de matéria seca, expresso em kg/dia, apresentou interação significativa entre categoria e grupo genético. Maiores consumos foram verificados para

1 os animais 5/8NE 3/8CH jovens (10,47 kg) em relação aos 5/8CH 3/8NE de mesma
2 categoria (8,77 kg). Sendo ambos superiores aos animais superjovens (7,22 kg).

3 Na média, novilhos jovens consumiram 33,2% mais matéria seca (kg/dia) em
4 relação aos superjovens (=PF) e 43,6% em relação aos superjovens (=ECF). Valores
5 estes superiores aos resultados relatados na revisão de Restle & Vaz (2003), onde em
6 média a redução foi de 19,35% no consumo de matéria seca (kg/dia), quando o sistema
7 de terminação passou de dois para um ano. Além da elevada taxa de ganho de peso
8 durante o período de realimentação, animais em ganho compensatório também
9 apresentam aumento no consumo de alimentos (Ryan et al., 1993; NRC, 1996; Zubair &
10 Leeson, 1996, Hornick et al., 1998; Bail et al., 2000). Isto parece lógico para suportar as
11 elevadas taxas de ganho de peso. Em bovinos, a literatura cita valores oscilando de 5 a
12 17% de aumento no consumo de alimentos de animais em ganho compensatório em
13 relação aos animais controle (Ryan et al., 1993; Santra & Pathak, 1999).

14 Quando ajustado para 100 kg de peso vivo, não houve diferença significativa
15 entre categorias. No entanto, comparando novilhos jovens com superjovens (=PF),
16 houve tendência de superioridade para os primeiros ($P=0,0815$). Tendência esta que se
17 confirmou quando o consumo diário de matéria seca foi expresso por unidade de
18 tamanho metabólico dos animais. Desta vez, animais da categoria jovem apresentaram
19 maiores consumos (108,41 g) em relação aos superjovem (=PF) (93,34 g) e superjovem
20 (=ECF) (81,94 g).

21 Avaliando o efeito de diferentes condições alimentares durante a fase de recria
22 de novilhos de corte (pastagem nativa ou cultivada), no desempenho durante a fase
23 terminação, Bail et al. (2000) verificaram similaridade no consumo de matéria seca
24 expressa em kg/dia (8,55 contra 8,45), e superioridade a favor dos animais que sofreram
25 restrição alimentar na fase de recria quando o consumo foi expresso por 100 kg de peso

1 vivo (2,48 contra 2,17%). Os autores comentam ainda que os animais que
2 permaneceram em pastagem nativa apresentaram restrição qualitativa e não quantitativa
3 de forragem. Como a pastagem nativa apresenta maiores teores de fibra e menor
4 digestibilidade do que a pastagem cultivada, forçou os animais a consumir mais matéria
5 seca para atender suas exigências, resultando em maior desenvolvimento e capacidade
6 do trato digestivo. Estes comentários podem ser válidos para os novilhos jovens do
7 presente estudo, uma vez que com exceção do primeiro inverno, permaneceram o
8 restante do período pré-experimental em pastagem nativa.

9 Analisando os grupos genéticos, verifica-se que novilhos com maior proporção
10 de sangue Nelore no genótipo foram os que apresentaram maiores consumos de matéria
11 seca em percentual do peso vivo e por unidade de tamanho metabólico, o que está de
12 acordo com a superioridade numérica no ganho de peso médio diário (Tabela 2). De
13 certa maneira, seria esperado maior consumo para os animais com maior predominância
14 de sangue Charolês, devido ao seu maior potencial produtivo e maiores exigências
15 nutricionais (NRC, 1996). No entanto, quando os animais apresentam ganho
16 compensatório, esta teoria não se valida, pois assim como o ganho de peso médio diário,
17 o consumo de matéria seca também é diretamente influenciado pela severidade da
18 restrição ao qual os animais foram submetidos, conforme discutido na revisão de
19 Benschop (2000).

20 Na Tabela 5, estão apresentadas as médias relativas aos consumos de energia
21 digestível, bem como os consumos de energia líquida para manutenção e ganho, de acordo
22 com a categoria e grupo genético. Em relação aos consumos diários de energia
23 digestível, expressos em Mcal, percentual do peso vivo e por unidade de tamanho
24 metabólico dos animais, verifica-se resultados similares aos obtidos para os consumos
25 diários de matéria seca (Tabela 4), tanto na comparação entre as categorias como entre

os grupos genéticos. A relação foi direta, pois a dieta oferecida aos animais foi a mesma durante todo o período experimental.

Tabela 5 – Médias para consumo diário de energia digestível em Mcal, em percentagem do peso vivo (% PV) e em Kcal por unidade de tamanho metabólico ($PV^{0,75}$), consumo diário de energia líquida para manutenção e para ganho, de acordo com a categoria e grupo genético

Table 5 – Means for daily digestible energy intake in Mcal, in percentage of live weight (% LW) and in Kcal per unit of metabolic weight ($LW^{.75}$), daily net energy intake for maintenance and for gain, according to category and genetic group

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>				
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem (=PF) ¹ <i>Young steer (=FW) ¹</i>	Média * <i>Mean *</i>	Superjovem (=ECF) ² <i>Young steer (=FBCS) ²</i>	Média ** <i>Mean **</i>
Consumo diário de energia digestível, Mcal <i>Daily digestible energy intake, Mcal</i>					
5/8CH 3/8NE	29,19 b	23,36 c	26,28	22,11 c	25,65
5/8NE 3/8CH	34,86 a	24,70 c	29,78	22,47 c	28,66
Média (Mean)	32,02	24,03		22,29	
Consumo diário de energia digestível, % PV <i>Daily digestible energy intake, % LW</i>					
5/8CH 3/8NE	7,27	7,04	7,15 b	7,72	7,50 b
5/8NE 3/8CH	8,95	7,56	8,25 a	8,00	8,47 a
Média (Mean)	8,11	7,30		7,86	
Consumo diário de energia digestível, $PV^{0,75}$ <i>Daily digestible energy intake, $LW^{.75}$</i>					
5/8CH 3/8NE	325,22	300,21	312,71 b	268,50	296,86 b
5/8NE 3/8CH	396,74	321,20	358,97 a	276,93	336,83 a
Média (Mean)	360,98 ^A _a	310,70 _b		272,71 ^B	
Consumo diário de energia líquida para manutenção, Mcal <i>Daily net energy intake for maintenance, Mcal</i>					
5/8CH 3/8NE	6,93	6,00	6,47	5,37	6,15
5/8NE 3/8CH	6,88	5,92	6,40	5,30	6,09
Média (Mean)	6,91 ^A _a	5,96 _b		5,34 ^B	
Consumo diário de energia líquida para ganho, Mcal <i>Daily net energy intake for gain, Mcal</i>					
5/8CH 3/8NE	7,41	6,57	6,99	5,62	6,52
5/8NE 3/8CH	8,86	5,72	7,29	5,20	7,03
Média (Mean)	8,13 ^A _a	6,15 _b		5,41 ^B	

¹ =PF: até atingir peso final similar ao jovem (=FW: until reaching similar final weight of steers).

² =ECF: até atingir estado corporal final similar ao jovem (=FBCS: until reaching similar final body condition score of steers).

* Média para jovem e superjovem (=PF) (Mean for steers and young steers [=FW]).

** Média para jovem e superjovem (=ECF) (Mean for steers and young steers [=FBCS]).

a, b; A, B Médias seguidas por letras minúsculas ou maiúsculas diferentes na linha, diferem pelo teste F ($P < 0,05$), entre jovem e superjovem (=PF) ou jovem e superjovem (=ECF), respectivamente (Means followed by different small or capital letters in the line, differ by F test [$P < .05$], between steers and young steers [=FW] or steers and young steers [=FBCS], respectively).

1 ^{a, b} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna, para a mesma
2 característica, diferem pelo teste F ($P < 0,05$) (*Means followed by different small letters in the*
3 *column, for the same characteristic, differ by F test [$P < .05$]).*

4
5 Para o consumo diário de energia líquida de manutenção, animais da categoria
6 jovem apresentaram superioridade de 16% em relação aos superjovem (=PF) (6,91
7 contra 5,96 Mcal) e de 29,4% em relação ao superjovem (=ECF) (5,34 Mcal). Resultado
8 este devido ao maior peso dos primeiros ao início do período de confinamento (Tabela
9 2), uma vez que a variação desta característica está relacionada diretamente com o peso
10 vivo. Quando o consumo de energia líquida de manutenção foi ajustado para 100 kg de
11 peso vivo, houve diferenças entre as categorias ($P = 0,0001$). Contudo, os resultados
12 foram inversos aos verificados quando o consumo foi expresso em Mcal/dia, ou seja,
13 menor para os animais jovens (1,72%) em relação aos superjovens (=PF) (1,82%) e
14 superjovem (=ECF) (1,88%).

15 Diversos estudos demonstraram que a realimentação de animais após período de
16 estresse nutricional promove redução nas exigências de manutenção dos animais (NRC,
17 1996; Benschop, 2000). Segundo revisão do NRC (1996), tem sido generalizada
18 redução de 20% nos requerimentos de manutenção, sendo este fato relacionado com
19 alteração da taxa metabólica do animal. Ryan (1990) cita que a redução nas exigências
20 de manutenção poderia então permitir maior energia para crescimento durante a
21 realimentação. No entanto, Benschop (2000) alerta que podem existir outros
22 mecanismos ainda não muito bem compreendidos que são responsáveis pela redução
23 nas exigências de manutenção dos animais em ganho compensatório.

24 Maiores consumos de energia líquida de ganho também foram verificados para
25 os novilhos jovens (8,13 Mcal/dia) em relação aos superjovens (=PF) (6,15 Mcal/dia) e
26 superjovens (=ECF) (5,41 Mcal/dia). A diferença percentual entre as categorias para
27 esta característica foi de 32,2 e 50,3%, respectivamente. Valores estes superiores aos

verificados para energia líquida de manutenção, porque além do peso vivo dos animais, esta característica também apresenta relação direta com o ganho de peso vivo diário. No entanto, quando ajustado para 100 kg de peso vivo, o consumo de energia líquida de ganho não diferiu para nenhum dos efeitos estudados.

Os valores médios referentes às conversões alimentar e energética dos animais, de acordo com a categoria e grupo genético, estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Médias para conversão alimentar e energética, de acordo com a categoria e grupo genético
Table 6 – Means for feed and energetic conversion, according to category and genetic group

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>				
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem (=PF) ¹ <i>Young steer (=FW)¹</i>	Média * <i>Mean *</i>	Superjovem (=ECF) ² <i>Young steer (=FBCS)²</i>	Média ** <i>Mean **</i>
Conversão alimentar, kg MS/kg ganho de peso <i>Feed conversion, kg DM/kg weight gain</i>					
5/8CH 3/8NE	5,20	4,46	4,83	4,24	4,72
5/8NE 3/8CH	5,23	5,09	5,16	4,56	4,89
Média (Mean)	5,21 ^A	4,78		4,40 ^B	
Conversão energética, Mcal de ED/kg ganho de peso <i>Energetic conversion, Mcal of DE/kg weight gain</i>					
5/8CH 3/8NE	17,28	14,85	16,07	14,13	15,71
5/8NE 3/8CH	17,40	16,95	17,18	15,17	16,29
Média (Mean)	17,35 ^A	15,90		14,65 ^B	

¹ =PF: até atingir peso final similar ao jovem (=FW: until reaching similar final weight of steers).

² =ECF: até atingir estado corporal final similar ao jovem (=FBCS: until reaching similar final body condition score of steers).

* Média para jovem e superjovem (=PF) (Mean for steers and young steers [=FW]).

** Média para jovem e superjovem (=ECF) (Mean for steers and young steers [=FBCS]).

^{a, b; A, B} Médias seguidas por letras minúsculas ou maiúsculas diferentes na linha, diferem pelo teste F (P<0,05), entre jovem e superjovem (=PF) ou jovem e superjovem (=ECF), respectivamente (Means followed by different small or capital letters in the line, differ by F test [P<.05], between steers and young steers [=FW] or steers and young steers [=FBCS], respectively).

A conversão alimentar e a conversão de energia foram similares entre os grupos genéticos estudados nas duas categorias. Entre as categorias jovem e superjovem (=PF), também houve similaridade para conversão alimentar (5,21 e 4,78) e para conversão de energia (17,35 e 15,90), indicando a grande eficiência da primeira categoria, quando em

1 ganho compensatório. Conforme relatado na literatura, outro fator indicativo da
2 manifestação do ganho compensatório é a melhoria na eficiência alimentar dos animais
3 (NRC, 1996; Bail et al., 2000; Benschop, 2000). Para a categoria jovem, a conversão
4 alimentar e de energia verificada foi muito aquém dos resultados obtidos da revisão de
5 Restle & Vaz (2003), envolvendo 12 estudos e 15 grupos genéticos diferentes, sendo os
6 valores médios obtidos de 7,29 para conversão alimentar e 19,28 para conversão de
7 energia, respectivamente.

8 Porém, analisando a comparação entre os animais jovens e superjovens (=ECF),
9 verifica-se que os primeiros foram menos eficientes em transformar alimento
10 consumido em ganho de peso (5,21 contra 4,40), assim como foram menos eficientes
11 em transformar energia consumida em ganho de peso (17,35 contra 14,65).
12 Provavelmente relacionado com o menor ímpeto de deposição de gordura na fase inicial
13 de alimentação dos superjovens (=ECF), priorizando o crescimento corporal e muscular
14 que é um processo que exige menos energia por kg de incremento.

15 Na Tabela 7, são apresentados os valores médios referentes aos consumos totais
16 de matéria seca, energia digestível, energia líquida de manutenção e de ganho. Houve
17 interação significativa entre categoria [jovem e superjovem (=PF)] e grupo genético
18 para consumo total de matéria seca, energia digestível e energia líquida de manutenção.
19 Para o consumo total de energia líquida de ganho, maiores valores foram verificados
20 para os animais superjovens (=PF) em relação aos jovens.

21 Entre animais jovens e superjovens (=ECF), os últimos apresentaram maior
22 consumo total de matéria seca, energia digestível e energia líquida de ganho. Para o
23 consumo total de energia líquida de manutenção, houve interação significativa.

Os resultados verificados na Tabela 7 são explicados pelos diferentes períodos de confinamento verificados entre as diferentes categorias e grupos genéticos, conforme apresentados e discutidos na Tabela 2.

Tabela 7 – Médias para consumo total de matéria seca, energia digestível, energia líquida de manutenção e energia líquida de ganho, de acordo com a categoria e grupo genético

Table 7 – Means for total intake of dry matter, digestible energy, net energy for maintenance and net energy for gain, according to category and genetic group

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>				
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem (=PF) ¹ <i>Young steer</i> (=FW) ¹	Média * <i>Mean *</i>	Superjovem (=ECF) ² <i>Young steer</i> (=FBCS) ²	Média ** <i>Mean **</i>
Consumo total de matéria seca, kg <i>Total dry matter intake, kg</i>					
5/8CH 3/8NE	341,90 c	954,59 b	648,25	557,90	449,90
5/8NE 3/8CH	314,00 c	1105,44 a	709,72	567,00	440,50
Média (Mean)	327,95 ^B	1030,01		562,45 ^A	
Consumo total de energia digestível, Mcal <i>Total digestible energy intake, Mcal</i>					
5/8CH 3/8NE	1138,36 c	3177,26 b	2157,81	1856,91	1497,64
5/8NE 3/8CH	1045,69 c	3680,34 a	2363,01	1887,24	1466,46
Média (Mean)	1092,02 ^B	3428,80		1872,08 ^A	
Consumo total de energia líquida de manutenção, Mcal <i>Total net energy for maintenance intake, Mcal</i>					
5/8CH 3/8NE	270,39 c	815,80 b	543,10	451,17 a	360,78
5/8NE 3/8CH	206,43 d	881,51 a	543,97	445,25 a	325,84
Média (Mean)	238,41	848,66		448,21	
Consumo total de energia líquida de ganho, Mcal <i>Total net energy for gain intake, Mcal</i>					
5/8CH 3/8NE	289,05	893,91	591,48	472,31	380,68
5/8NE 3/8CH	265,69	852,09	558,89	437,01	351,35
Média (Mean)	277,37 ^B _b	873,00 _a		454,66 ^A	

¹ =PF: até atingir peso final similar ao jovem (=FW: until reaching similar final weight of steers).

² =ECF: até atingir estado corporal final similar ao jovem (=FBCS: until reaching similar final body condition score of steers).

* Média para jovem e superjovem (=PF) (Mean for steers and young steers [=FW]).

** Média para jovem e superjovem (=ECF) (Mean for steers and young steers [=FBCS]).

^{a, b, A, B} Médias seguidas por letras minúsculas ou maiúsculas diferentes na linha, diferem pelo teste F (P<0,05), entre jovem e superjovem (=PF) ou jovem e superjovem (=ECF), respectivamente (Means followed by different small or capital letters in the line, differ by F test [P<.05], between steers and young steers [=FW] or steers and young steers [=FBCS], respectively).

^{a, b, c} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, diferem pelo teste Tukey (P<0,05) (Means followed by different small letters, differ by Tukey test [P<.05]).

1 Aplicando estes resultados no sistema de produção voltado para terminação de
2 bovinos de corte em confinamento, a diferença individual no consumo total de matéria
3 seca de 702,06 kg entre as categorias jovem e superjovem (=PF) (327,95 contra 1030,01
4 kg), e de 234,5 kg entre as categorias jovem e superjovem (=ECF) (327,95 contra
5 562,45 kg) poderia ser utilizada, teoricamente, para terminação adicional de 2,14 e 0,72
6 animais da categoria jovem, respectivamente. Assim como a diferença de 467,56 kg no
7 consumo individual total de matéria seca entre os animais superjovens (=PF e =ECF)
8 (1030,01 contra 562,45 kg) poderia terminar 0,83 animal a mais se alimentado até
9 atingir estado corporal final similar aos animais da categoria jovem.

10 Conclusões semelhantes referentes às vantagens que os curtos períodos de
11 alimentação promovem em termos de aumento no total de animais terminados foram
12 relatadas por Arboitte et al. (2003). Os autores verificaram que com a quantidade de
13 alimento gasto para terminar os novilhos mais pesados (abatidos com 510 kg), daria
14 para terminar 3,34 vezes mais novilhos com o peso mais leve (abatidos com 425 kg) em
15 período de tempo 68% mais curto.

Conclusões

2

3 Novilhos jovens apresentam maior ganho de peso médio diário, consumo de
4 matéria seca e de energia digestível expressos por unidade de tamanho metabólico, e
5 menor consumo de energia líquida de manutenção por 100 kg de peso vivo em relação aos
6 superjovens.

7 Quando os superjovens atingem peso final similar aos jovens, apresentam
8 melhor acabamento devido ao maior estado corporal final. No entanto, a conversão
9 alimentar e energética são similares. E quando os superjovens atingem estado corporal
10 final similar aos jovens, são mais eficientes em converter matéria seca e energia
11 digestível consumidas em ganho de peso.

12 Considerando a diferença individual no consumo total de matéria seca entre
13 jovens e superjovens com similar peso final, e entre jovens e superjovens com similar
14 estado corporal final, poderiam ser terminados adicionalmente 2,14 e 0,72 animais da
15 categoria jovem, respectivamente.

16 Apesar do maior estado corporal final, consumo de matéria seca em percentual
17 do peso vivo e por unidade de tamanho metabólico dos animais 5/8Nelore 3/8Charolês
18 em relação aos 5/8Charolês 3/8Nelore, o ganho de peso médio diário, a conversão
19 alimentar e a conversão energética foram similares entre os grupos genéticos.

Literatura Citada

- 3 ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho em
4 confinamento de novilhos 5/8 Nelore - 3/8 Charolês, abatidos em diferentes estádios
5 de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO, 2003.
- 6 ASSOCIATION OF ANALITIC CHEMIST- A.O.A.C. **Official methods of analysis**.
7 14^a ed. Washington, D.C., 1984. 1141p.
- 8 BAIL, C.A.T.; BRONDANI, I.L.; RESTLE, J. Níveis de concentrado na fase de
9 terminação em confinamento para novilhos previamente mantidos em pastagem
10 nativa ou cultivada. **Ciência Rural**, v. 30, n.1, p. 151-157, 2000.
- 11 BENSCHOP, D. **Compensatory growth in ruminants – a overview**. In: CANT, J.
12 (Ed) Proceedings of the 2000 Course in Ruminant Digestion and Metabolism –
13 ANSC 6260. University of Guelph, 2000. p. 1-16.
- 14 BERNARDES, R.A.C.; ALVES FILHO, D.C.; RESTLE, J. et al. Composição física e
15 cortes comerciais da carcaça de novilhos com diferentes pesos ao início do
16 confinamento, abatidos com 500 kg. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE
17 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria:
18 SBZ [2003]. CD ROM. Nutrição de ruminantes.
- 19 CAPÍTULO 2 - PACHECO, P.S.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. et al. Características da
20 carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista**
21 **Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO, 2004.
- 22 HOGG, B.W. Compensatory growth in ruminants. In: **Growth regulation in farm**
23 **animal - advances in meat research**. Cor-vallis Oregon: Ed. Elsevier, v.7, p.103-
24 134, 1991.
- 25 HORNICK, J.L., VAN EENAEME, C; CLINQUART, A. et al. Different periods of
26 feed restriction before compensatory growth in Belgian Blue bulls: I. Animal
27 performance, nitrogen balance, meat characteristics and fat composition. **Journal of**
28 **Animal Science**, v.76, p.249-259, 1998.
- 29 LATIN AMERICAN TABLES OF FEED COMPOSITION. Florida: University of
30 Florida. 1974 . p. 11-16.
- 31 MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da
32 Agricultura, 1961. 41p.
- 33 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of domestic**
34 **animals**. 6th revised edition. Washington: National Academy Press, 1984. 90p.
- 35 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of domestic**
36 **animals**. 7th revised edition. Washington: National Academy Press, 1996. 242p.
- 37 PEIXOTO, L.A.O.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características
38 quantitativas da carcaça de novilhos com diferentes pesos ao início do
39 confinamento, abatidos com 500 kg. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE
40 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria:
41 SBZ [2003]. CD ROM. Nutrição de ruminantes.

- 1 RESTLE, J. **Comportamento reprodutivo do rebanho de gado de corte da fazenda**
2 **experimental de criação experimental agrônômica da UFRGS**. 1º Semestre,
3 1972. Seminário da disciplina de Técnicas de Pesquisa. Curso de Pós-Graduação em
4 Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1972.
- 5 RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; NEUMANN, M. Eficiência na terminação de
6 bovinos de corte. In: RESTLE, J. (Ed) **Eficiência na produção de bovinos de**
7 **corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 2000. p. 277-303.
- 8 RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; PASCOAL, L.L. et al. Terminação em
9 confinamento de novilhos com diferentes pesos iniciais. In: REUNIÃO ANUAL
10 DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria.
11 **Anais...** Santa Maria: SBZ [2003]. CD ROM. Nutrição de ruminantes.
- 12 RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In:
13 RESTLE, J. (Ed) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de**
14 **bovinos de corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1999. p.191-214.
- 15 RESTLE, J.; VAZ, F.N. Eficiência e qualidade na produção de carne bovina. In:
16 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40.,
17 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.
- 18 RESTLE, J. Produção do novilho superprecoce. In: RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.;
19 PASCOAL, L.L. et al. (Eds) **Produção intensiva com qualidade em bovinos de**
20 **corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1998. p. 58-70.
- 21 RYAN, W.J. Compensatory growth in cattle and sheep. **Nutrition Abstract Review**,
22 v.60, p.653-664, 1990.
- 23 RYAN, W.J., WILLIAMS, I.H.; MOIR, R.J. Compensatory growth in sheep and cattle.
24 I. Growth pattern and feed intake. **Australian Journal of Agricultural Research**,
25 v.44, p.1623-1633, 1993.
- 26 SANTRA, A.; PATHAK, N.N. Nutrient utilization and compensatory growth in
27 crossbred (*Bos indicus* x *Bos taurus*) calves. **Journal of Animal Science**, v.12,
28 p.1285-1291, 1999.
- 29 SAS - Statistical Analysis Systems. **Sas Institute - User's Guide**: Version 6, Cary, NC:
30 v.2, 1997. 1052p.
- 31 TILLEY, J.M.; TERRY, R.A.. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage
32 crops. **Journal British Grassland Society**, v.18, p.104-111, 1963.
- 33 VAN SOEST, P.J.; WINE, R.H. Use of detergents in analysis of fibrous feeds. IV.
34 Determinations of plant cell-wall constituents. **Journal of Association Official**
35 **Analysis Chemists**, v.50, p.50, 1967.
- 36 ZUBAIR, A.K.; LEESON, S. 1996. Compensatory growth in the broiler chicken: a
37 review. **World Poultry Science**, v.52, p.189-201, 1996.

CAPÍTULO 2

Características Quantitativas da Carcaça de Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos

RESUMO – O objetivo deste experimento foi avaliar as características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e superjovens dos grupos genéticos 5/8Charolês (CH) 3/8Nelore (NE) e 5/8NE 3/8CH, bem como avaliar a relação entre as variáveis estudadas. Os animais foram terminados em confinamento até atingirem peso de 430 kg. Novilhos jovens foram abatidos com idade média de 22,8 meses e os superjovens com 15,2 meses. A dieta alimentar continha relação volumoso:concentrado de 60:40 (base na matéria seca), contendo 10,25% de proteína bruta e 3,18 Mcal de energia digestível/kg de matéria seca. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com seis repetições, em arranjo fatorial 2 x 2 (duas categorias x dois grupos genéticos). Houve interação para rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF). Novilhos 5/8NE 3/8CH superjovens apresentaram maior RCQ (57,51 contra 54,10%) e RCF (54,84 contra 52,62%) em relação aos 5/8CH 3/8NE de mesma categoria e em relação aos 5/8NE 3/8CH da categoria jovem (55,43 e 53,84%, respectivamente). Novilhos superjovens apresentaram carcaças com maior espessura de gordura subcutânea em mm (6,29 contra 3,22) e em mm/100 kg peso de carcaça fria (2,71 contra 1,39), espessura de coxão (26,58 contra 25,17 cm), percentagem de costilhar (13,45 contra 11,34) e menor percentagem de traseiro (50,33 contra 51,39) em relação aos jovens. Entre os grupos genéticos, animais 5/8CH 3/8NE apresentaram carcaças com melhor conformação (11,00 contra 10,33 pontos), e os 5/8NE 3/8CH maior comprimento de perna (72,46 contra 69,92 cm), comprimento de braço (41,92 contra 38,46 cm) e percentagem de dianteiro (37,54 contra 36,43). A conformação da carcaça correlacionou-se positivamente com área do músculo *Longissimus dorsi* ($r=0,35$), espessura de coxão ($r=0,23$) e perímetro de braço ($r=0,15$), e negativamente com a quebra no resfriamento da carcaça ($r=-0,35$). Entre espessura de gordura subcutânea e percentagem de costilhar o coeficiente de correlação foi 0,55.

Palavras-chave: *Bos indicus*, *Bos taurus*, cruzamento, espessura de gordura subcutânea, ganho compensatório, rendimento de carcaça

Carcass Quantitative Characteristics of Steers and Young Steers of Different Genetic Groups

ABSTRACT – The objective of the experiment was to evaluate the carcass quantitative characteristics of males of two categories, steers and young steers, from two genetic groups, 5/8Charolais (CH) 3/8Nelore (NE) and 5/8NE 3/8CH, as well as evaluate the relation among studied variables. The animals were feedlot finished until reaching 430 kg of body weight. Steers were slaughtered with average age of 22.8 months and young steers with 15.2 months. The diet, roughage:concentrate ratio of 60:40 (dry matter basis), contained 10.25% crude protein and 3.18 Mcal of digestible energy/kg of dry matter. The experimental design was the completely randomized, with six repetitions, in a 2 x 2 (two categories x two genetic groups) factorial scheme. Significant interactions were verified for hot (HDP) and cold (CDP) dressing percentage. 5/8NE 3/8CH young steers showed higher CDP (57.51 vs. 54.10%) and CDP (54.84 vs. 52.62%) than 5/8CH 3/8NE of same category and in relation to 5/8NE 3/8CH steers (55.43 vs. 53.84%, respectively). Young steers showed carcasses with higher subcutaneous fat thickness in mm (6.29 vs. 3.22) and mm/100 kg cold carcass weight (2.71 vs. 1.39), cushion thickness (26.58 vs. 25.17 cm), sidecut percentage (13.45 vs. 11.34) and lower sawcut percentage (50.33 vs. 51.39) than steers. Between genetic groups, 5/8CH 3/8NE animals showed carcasses with higher conformation score (11.00 vs. 10.33 points), and 5/8NE 3/8CH higher leg length (72.46 vs. 69.92 cm), arm length (41.92 vs. 38.46 cm) and forequarter percentage (37.54 vs. 36.43). Carcass conformation was positively correlated with *Longissimus dorsi* area ($r = .35$), cushion thickness ($r = .23$) and arm perimeter ($r = .15$), and negatively with chilling loss of carcass ($r = -.35$). Between subcutaneous fat thickness and sidecut percentage the correlation coefficient was .55.

Key words: *Bos indicus*, *Bos Taurus*, compensatory gain, crossbreeding, dressing percentage, subcutaneous fat thickness

Introdução

2

3 Com o aumento na quantidade de carne bovina exportada desde o final da
4 década de 90, a cadeia produtiva deste segmento cada vez mais alcança destaque no
5 cenário mundial. Segundo ANUALPEC (2003), este fato é resultante do aumento da
6 demanda do mercado internacional liderada por países asiáticos e Estados Unidos,
7 baixos custos de produção da carne bovina brasileira tornando-a altamente competitiva
8 e pelo fato de países tradicionalmente concorrentes como Argentina, Estados Unidos e
9 Austrália estarem próximo do limite de sua capacidade produtiva.

10 Contudo, o país precisa estar atento para atender às exigências do mercado
11 consumidor, principalmente no requisito qualidade do produto final, ou seja, carcaça e
12 carne. Para conquistar novos mercados e manter os já conquistados, a cadeia produtiva
13 da carne bovina brasileira deve organizar-se e modernizar-se, buscando produzir com
14 eficiência, tanto técnica como econômica, e com qualidade.

15 Restle & Vaz (2003) demonstraram que a eficiência na pecuária de corte está
16 relacionada à redução na idade de abate, potencial genético do animal e alimentação de
17 qualidade. Além disso, alertam para a importância do papel da pesquisa nacional no
18 processo de monitoramento da qualidade da carne produzida.

19 Referente às características da carcaça, o rendimento de carcaça e dos cortes
20 comerciais da carcaça, o peso e o grau de acabamento da carcaça, são as principais
21 variáveis de interesse comercial para os frigoríficos (Restle et al., 1999 b; Costa et al.,
22 2002; Arboitte et al., 2003). O peso de carcaça normalmente buscado pelos frigoríficos
23 é acima de 230 kg. No entanto, carcaças com menor peso (acima de 180 kg) estão sendo
24 cada vez mais aceitas pelos açougues e supermercados, que associam pesos mais leves

1 como sendo de animais mais jovens e, portanto, carne de melhor qualidade (Restle et
2 al., 1999 b).

3 Quanto ao grau de acabamento, ou espessura de gordura subcutânea da carcaça,
4 os frigoríficos exigem carcaças com no mínimo 3 mm e no máximo 6 mm. Abaixo de 3
5 mm, ocorre escurecimento da parte externa dos músculos expostos ao resfriamento,
6 conferindo aspecto visual indesejável prejudicando a comercialização, aumento da
7 quebra no resfriamento devido à maior perda de líquidos, entre outros fatores (Müller,
8 1987; Restle et al., 1997; Restle et al., 1999 b; Costa et al., 2002). Acima de 6 mm, o
9 prejuízo para o produtor se dá pelo recorte do excesso de gordura (processo também
10 denominado de toalete) antes da pesagem da carcaça e, para o frigorífico se dá pelo
11 maior custo operacional envolvido neste processo (Costa et al., 2002).

12 Conforme extensa revisão de Restle & Vaz (2003), envolvendo 17 estudos e 10
13 grupos genéticos diferentes com novilhos superjovens e 24 estudos e 14 grupos
14 genéticos diferentes com novilhos jovens, os autores verificaram que, em média, espera-
15 se diferença de 21,3% na espessura de gordura subcutânea e apenas 2,4% no rendimento
16 de carcaça a favor dos animais superjovens.

17 O objetivo deste experimento foi avaliar as características quantitativas da
18 carcaça de novilhos pertencentes às categorias jovem ou superjovem, dos grupos
19 genéticos 5/8Charolês 3/8Nelore ou 5/8Nelore 3/8Charolês, bem como avaliar a relação
20 entre as variáveis estudadas.

21

22 **Material e Métodos**

23

24 O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte do
25 Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no município de

1 Santa Maria - RS, localizado na região fisiográfica Depressão Central, a 153m de
 2 altitude, onde segundo classificação de Köppen, apresenta clima subtropical úmido (cfa)
 3 (Moreno, 1961).

4 Foram avaliadas as características quantitativas da carcaça de 24 novilhos
 5 castrados com idade média de sete meses, provenientes do mesmo rebanho, dos grupos
 6 genéticos 5/8Charolês (CH) 3/8Nelore (NE) ou 5/8NE 3/8CH, pertencentes às
 7 categorias: jovem (caracterizada por animais abatidos com idade entre 20-24 meses),
 8 que foram abatidos com idade média de 22,8 meses; ou superjovem (caracterizada por
 9 animais abatidos com idade entre 12-16 meses), que foram abatidos com idade média de
 10 15,2 meses.

11 Durante o período de terminação em confinamento, os animais foram
 12 alimentados à vontade duas vezes ao dia, uma pela manhã (8h) e outra pela tarde (17h).
 13 Foi utilizada relação volumoso:concentrado de 60:40 (base na matéria seca), com dieta
 14 contendo 10,25% de proteína bruta e 3,18 Mcal de energia digestível/kg de matéria
 15 seca. A composição percentual da dieta está apresentada na Tabela 1.

16 Tabela 1 - Composição da dieta oferecida aos animais

17 *Table 1 – Composition of the diet offered to the animals*

Ingredientes <i>Ingredients</i>	%*
Silagem de milho <i>Corn silage</i>	60,00
Farelo de trigo <i>Wheat bran</i>	28,24
Sorgo grão <i>Sorghum grain</i>	10,07
Uréia (45-00-00) <i>Urea (45-00-00)</i>	0,17
Calcário calcítico <i>Limestone</i>	1,02
Sal comum (NaCl) <i>Salt</i>	0,48
Ionóforo (Rumensin®) <i>Ionophore</i>	0,0128

18 * Expresso em matéria seca (*Express in dry matter*).

19

1 Foi preconizado peso de abate de 430 kg, sendo que quando os animais
2 atingiram peso próximo ao pretendido, foram submetidos a um jejum de sólidos de 14
3 horas anteriormente à pesagem, para obtenção do peso de abate. Em seguida, foram
4 transportados a um frigorífico comercial distante 25 km do local do experimento, sendo
5 os animais abatidos seguindo o fluxo normal da empresa.

6 Após o abate, as duas meias-carcaças foram identificadas e pesadas antes de
7 serem encaminhadas à câmara de resfriamento, obtendo com isso o peso de carcaça
8 quente. Após o período de resfriamento por 24h a uma temperatura oscilando entre zero
9 e 1°C, as carcaças foram novamente pesadas para obtenção do peso de carcaça fria.
10 Com estas duas pesagens foram determinados os rendimentos de carcaça quente e fria,
11 respectivamente, baseado no peso de abate.

12 Ainda nas duas meias-carcaças, foram determinadas, subjetivamente, as
13 pontuações referentes à conformação e maturidade fisiológica, segundo metodologia
14 descrita por Müller (1987).

15 A meia carcaça fria esquerda foi separada nos cortes comerciais traseiro ou
16 serrote, que compreende a região posterior da carcaça, separado do dianteiro entre a
17 quinta e sexta costelas e do costilhar ou ponta de agulha a uma distância de
18 aproximadamente 20 cm da coluna vertebral; dianteiro, que compreende o pescoço,
19 paleta, braço e cinco costelas; e costilhar ou ponta de agulha, que compreende a região
20 da sexta costela mais os músculos abdominais, os quais foram pesados individualmente
21 e determinadas suas proporções em relação à meia carcaça.

22 Na meia carcaça fria direita, foram avaliadas as características métricas, sendo:
23 comprimento de carcaça, tomada do bordo cranial medial da primeira costela e o bordo
24 anterior do osso púbis; comprimento de perna, correspondente à distância entre o bordo
25 anterior do osso púbis e a articulação tíbio-tarsiana; espessura de coxão, medido entre a

1 face lateral e a face medial da porção superior do coxão, com auxílio de um compasso;
 2 comprimento de braço, medido da articulação rádio carpiana até a extremidade do
 3 olécrano; e perímetro do braço, determinado pelo perímetro da região medial do mesmo.

4 Ainda na meia carcaça direita, foi realizada uma secção na altura da 12ª costela,
 5 expondo o músculo *Longissimus dorsi*, sendo traçado em papel vegetal o seu contorno
 6 para posterior determinação de sua área (cm²) em mesa digitalizadora através do
 7 software Siter 1.0. Nesta mesma secção, foi determinada a espessura de gordura
 8 subcutânea, através da média aritmética de três observações ao redor do músculo
 9 *Longissimus dorsi* exposto (Müller, 1987).

10 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em
 11 arranjo fatorial 2 x 2 (duas categorias x dois grupos genéticos). Cada tratamento foi
 12 composto por seis repetições, em que cada animal constituiu uma unidade experimental.
 13 Foram realizadas as análises de variância, sendo aplicados o teste F e o teste Tukey, este
 14 último quando a interação foi significativa a 5%, bem como análise de correlação de
 15 *Pearson*, utilizando-se o programa estatístico SAS (1997). O modelo matemático
 16 adotado na análise de variância foi: $Y_{ijk} = \mu + GG_i + C_j + (GG*C)_{ij} + \hat{Q}_{jk}$, onde:

17 Y_{ijk} = variáveis dependentes; μ = média geral de todas as observações; GG_i =
 18 efeito do grupo genético de ordem "i", sendo 1 = 5/8 Charolês 3/8 Nelore e 2 = 5/8
 19 Nelore 3/8 Charolês; C_j = efeito da categoria de ordem "j", sendo 1 = jovem e 2 =
 20 superjovem; $(GG*C)_{ij}$ = interação entre o i-ésimo grupo genético e a j-ésima categoria;
 21 $\hat{Q}_{jk}$ = erro aleatório residual, NID (0, σ^2).

22 Os dados foram testados quanto à normalidade, através do teste de Shapiro-Wilk
 23 (SAS, 1997), sendo efetuadas quando necessário, a transformação da raiz quadrada dos
 24 dados dos parâmetros.

25

Resultados e Discussão

Na Tabela 2, estão apresentados os valores médios referentes aos pesos de abate, de carcaça quente e fria, rendimentos de carcaça quente e fria e quebra durante o resfriamento da carcaça, de acordo com a categoria e grupo genético dos novilhos.

Tabela 2 – Médias e erros-padrão para peso de abate, pesos de carcaça quente e fria, rendimentos de carcaça quente e fria, e quebra no resfriamento da carcaça, de acordo com a categoria e grupo genético

Table 2 – Means and standard errors for slaughter weight, hot and cold carcass weights, hot and cold dressing percentages, and chilling loss of carcass, according to category and genetic group

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>	
Peso de abate, kg <i>Slaughter weight, kg</i>			
5/8CH 3/8NE	437,17 ± 16,05	434,00 ± 16,05	435,58 ± 11,35
5/8NE 3/8CH	425,50 ± 16,05	435,50 ± 16,05	430,50 ± 11,35
Média (<i>Mean</i>)	431,33 ± 11,35	434,75 ± 11,35	
Peso de carcaça quente, kg <i>Hot carcass weight, kg</i>			
5/8CH 3/8NE	246,00 ± 9,10	234,75 ± 9,10	240,38 ± 6,44
5/8NE 3/8CH	232,50 ± 9,10	250,28 ± 9,10	241,39 ± 6,44
Média (<i>Mean</i>)	239,25 ± 6,44	242,52 ± 6,44	
Peso de carcaça fria, kg <i>Cold carcass weight, kg</i>			
5/8CH 3/8NE	238,33 ± 8,85	228,35 ± 8,85	233,34 ± 6,26
5/8NE 3/8CH	226,43 ± 8,85	238,68 ± 8,85	232,56 ± 6,26
Média (<i>Mean</i>)	232,38 ± 6,26	233,52 ± 6,26	
Rendimento de carcaça quente, % <i>Hot dressing percentage, %</i>			
5/8CH 3/8NE	56,30 ab ± 0,60	54,10 c ± 0,60	55,20 ± 0,42
5/8NE 3/8CH	54,56 bc ± 0,60	57,51 a ± 0,60	56,03 ± 0,42
Média (<i>Mean</i>)	55,43 ± 0,42	55,81 ± 0,42	
Rendimento de carcaça fria, % <i>Cold dressing percentage, %</i>			
5/8CH 3/8NE	54,54 ab ± 0,56	52,62 c ± 0,56	53,58 ± 0,39
5/8NE 3/8CH	53,14 bc ± 0,56	54,84 a ± 0,56	53,99 ± 0,39
Média (<i>Mean</i>)	53,84 ± 0,39	53,73 ± 0,39	
Quebra no resfriamento, % <i>Chilling loss, %</i>			
5/8CH 3/8NE	3,13 b ± 0,26	2,74 b ± 0,26	2,93 ± 0,18
5/8NE 3/8CH	2,59 b ± 0,26	4,63 a ± 0,26	3,61 ± 0,18
Média (<i>Mean</i>)	2,86 ± 0,18	3,68 ± 0,18	

^{a, b, c} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, para a mesma característica, diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

^{a, b, c} Means followed by different small letters, for the same characteristic, differ by Tukey test (P< .05).

1
2 Verifica-se que o peso de abate não diferiu ($P>0,05$) entre os níveis dos
3 diferentes fatores estudados, apresentando valores médios muito próximos ao
4 preconizado neste estudo, de 430 kg. Assim como o peso de abate, os pesos médios de
5 carcaça quente e fria foram similares entre os diferentes grupos genéticos e entre as
6 categorias avaliadas. Para o peso de carcaça quente, os valores oscilaram entre 239,25 e
7 242,52 kg. E para o peso de carcaça fria, entre 232,38 e 233,52 kg.

8 Houve interação significativa entre categoria e grupo genético para rendimentos
9 de carcaça quente e fria e quebra no resfriamento da carcaça. Novilhos 5/8NE 3/8CH
10 superjovens apresentaram maiores rendimentos de carcaça quente (57,51 contra
11 54,10%) e fria (54,84 contra 52,62%) em relação aos 5/8CH 3/8NE de mesma categoria,
12 e em relação aos 5/8NE 3/8CH da categoria jovem (55,43 e 53,84%, respectivamente).

13 Conforme revisão de Restle & Vaz (2003), que compararam as características de
14 carcaça a partir da compilação de diversos estudos com novilhos jovens e superjovens,
15 verificou-se semelhança para rendimento de carcaça (53,97 contra 54,27,
16 respectivamente).

17 Vários estudos demonstraram maior rendimento de carcaça em genótipos
18 zebuínos em relação aos taurinos (Perobelli et al., 1995; Feijó et al., 1997; Restle et al.,
19 1999 a), e inclusive em genótipos com maior participação de zebuínos (Galvão et al.,
20 1991; Restle et al., 1999 a; Restle et al., 2000; Vaz et al., 2002 a; Vaz et al., 2002 b),
21 demonstrando o marcante efeito aditivo para esta característica destes genótipos.

22 Para Restle et al. (1999 b) e Costa et al. (2002), o peso de carcaça e o
23 rendimento de carcaça são medidas de interesse dos frigoríficos na avaliação do valor
24 do produto adquirido e nos custos operacionais, visto que carcaças com pesos diferentes
25 demandam a mesma mão-de-obra e tempo de processamento. Atualmente, o peso de
26 carcaça é a forma de comercialização mais utilizada pelos frigoríficos.

1 Na média entre categorias e grupos genéticos, nota-se na Tabela 2 que o peso de
2 carcaça quente e fria atingiram o peso mínimo normalmente desejado pelos frigoríficos
3 (230 kg ou 15@), mesmo nos animais superjovens, evitando penalização no valor pago
4 ao produtor. No entanto, Restle et al. (1999 b) comentam que carcaças de novilhos
5 superjovens com peso acima de 180 kg estão sendo gradativamente aceitas pelos
6 açougues e supermercados, que estão associando pesos mais leves de carcaça com carne
7 de melhor qualidade.

8 Quanto à quebra durante o processo de resfriamento da carcaça, houve interação
9 significativa entre categoria e grupo genético. Novilhos 5/8NE 3/8CH superjovem
10 apresentaram maior quebra (4,63%) do que os 5/8CH 3/8NE (2,72%) de mesma
11 categoria e os jovens (média de 2,86%). Estudos apontam para associação negativa
12 entre quebra no resfriamento da carcaça com a espessura de gordura subcutânea
13 (Müller, 1987; Galvão et al., 1991; Perobelli et al., 1995; Restle et al., 2000; Arboitte et
14 al., 2003). Segundo Müller (1987), menores quebras são verificadas em carcaças com
15 maior grau de acabamento, uma vez que a espessura de gordura funciona como isolante
16 evitando as perdas por desidratação. No presente estudo isto não se confirmou, uma vez
17 que os novilhos da categoria superjovem apresentaram carcaças com maior espessura de
18 gordura subcutânea (Tabela 4). Possível explicação é citada por Lawrie (1970) e Restle
19 et al. (1997), onde a variação na quebra no resfriamento pode estar associada com
20 oscilações que ocorrem na câmara fria, como temperatura, velocidade do vento, número
21 de carcaças, que podem variar em função da data de abate dos animais, como ocorreu
22 no presente experimento.

23 No entanto, conforme apresentado na Tabela 6, a quebra no resfriamento
24 apresentou correlação significativa com a conformação da carcaça ($r=-0,35$), ou seja,
25 menores perdas por líquidos durante o processo de resfriamento na câmara fria foram

1 atribuídas a carcaças com maior musculabilidade. O que confere com as diferenças
2 numéricas verificadas na Tabela 3 para conformação da carcaça. No estudo de Flores
3 (1997), avaliando as características da carcaça de novilhos de diferentes grupos
4 genéticos abatidos aos 14 meses de idade, a correlação verificada foi de -0,19.

5 Os valores médios referentes às características que expressam musculabilidade e
6 maturidade fisiológica da carcaça, de acordo com a categoria e grupo genético estão
7 apresentados na Tabela 3. Analisando a conformação da carcaça, que representa o grau
8 de musculabilidade na região anterior e principalmente na região posterior da carcaça,
9 verifica-se que animais 5/8CH 3/8NE apresentaram carcaças com maior expressão
10 muscular (11,00 pontos), classificada como “boa típica”, em relação às carcaças dos
11 animais 5/8NE 3/8CH (10,33 pontos), classificada como “boa menos”. Este resultado
12 demonstra o marcante efeito genético aditivo da raça CH para musculabilidade. Em seu
13 estudo, Vaz et al. (2002 a) relataram maior conformação para os novilhos com 75% de
14 sangue CH (11,3 pontos) em relação aos novilhos com 75% de sangue NE (10,4 pontos)
15 além de verificarem correlação positiva com espessura de coxão ($r=0,46$) e área do
16 músculo *Longissimus dorsi* ($r=0,56$). O que está de acordo com os resultados de Restle
17 et al. (2000), estudando as características da carcaça de novilhos jovens de mesmos
18 genótipos.

19 A conformação tem relevante importância comercial devido ao melhor aspecto
20 visual que a carcaça com maior hipertrofia muscular apresenta, sendo preferida pelos
21 açougues e consumidores (Müller, 1987). No presente estudo, a conformação da carcaça
22 correlacionou-se positivamente com várias características que expressam
23 musculabilidade, como área do músculo *Longissimus dorsi* ($r=0,35$), espessura de coxão
24 ($r=0,23$), perímetro de braço ($r=0,15$) (Tabela 6). Resultados concordantes foram
25 relatados por Vaz et al. (2002 a), Perobelli et al. (1994) e Perobelli et al. (1995).

1 Tabela 3 – Médias e erros-padrão para conformação, espessura de coxão, perímetro de
 2 braço, área do músculo *Longissimus dorsi* (ALD), ALD/100 kg peso carcaça
 3 fria (PCF) e maturidade fisiológica da carcaça, de acordo com a categoria e
 4 grupo genético

5 *Table 3 – Means and standard errors for conformation, cushion thickness, arm perimeter, 'Longissimus*
 6 *dorsi' muscle area (LDA), LDA/100 kg cold carcass weight (CCW) and physiologic maturity*
 7 *of carcass, according to category and genetic group*

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>	
Conformação, pontos * <i>Conformation, points *</i>			
5/8CH 3/8NE	10,67 ± 0,24	11,33 ± 0,24	11,00 a ± 0,17
5/8NE 3/8CH	10,50 ± 0,24	10,17 ± 0,24	10,33 b ± 0,17
Média (<i>Mean</i>)	10,58 ± 0,17	10,75 ± 0,17	
Espessura de coxão, cm <i>Cushion thickness, cm</i>			
5/8CH 3/8NE	25,50 ± 0,52	26,08 ± 0,52	25,79 ± 0,37
5/8NE 3/8CH	24,83 ± 0,52	27,08 ± 0,52	25,96 ± 0,37
Média (<i>Mean</i>)	25,17 B ± 0,37	26,58 A ± 0,37	
Perímetro de braço, cm <i>Arm perimeter, kg</i>			
5/8CH 3/8NE	33,92 ± 0,90	36,33 ± 0,90	35,13 ± 0,64
5/8NE 3/8CH	37,08 ± 0,90	36,33 ± 0,90	36,71 ± 0,64
Média (<i>Mean</i>)	35,50 ± 0,64	36,33 ± 0,64	
ALD, cm ² <i>LDA, cm²</i>			
5/8CH 3/8NE	59,73 ± 2,36	62,32 ± 2,36	61,02 ± 1,67
5/8NE 3/8CH	59,19 ± 2,36	57,66 ± 2,36	58,42 ± 1,67
Média (<i>Mean</i>)	59,46 ± 1,67	59,99 ± 1,67	
ALD/100 kg PCF, cm ² <i>LDA/100 kg CCW, cm²</i>			
5/8CH 3/8NE	25,16 ab ± 0,96	27,42 a ± 0,96	26,29 ± 0,68
5/8NE 3/8CH	26,30 ab ± 0,96	24,12 b ± 0,96	25,21 ± 0,68
Média (<i>Mean</i>)	25,73 ± 0,68	25,77 ± 0,68	
Maturidade fisiológica, pontos ** <i>Physiologic maturity, points **</i>			
5/8CH 3/8NE	13,83 ± 0,26	14,00 ± 0,26	13,92 ± 0,18
5/8NE 3/8CH	13,33 ± 0,26	14,00 ± 0,26	13,67 ± 0,18
Média (<i>Mean</i>)	13,58 ± 0,18	14,00 ± 0,18	

8 ^{a, b} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna, para a mesma
 9 característica, diferem pelo teste F (P<0,05).

10 ^{a, b} Means followed by different small letters in the column, for the same characteristic, differ by F test
 11 (P< .05).

12 ^{A, B} Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma
 13 característica, diferem pelo teste F (P<0,05).

14 ^{A, B} Means followed by different capital letters in the line, for the same characteristic, differ by F test (P<
 15 .05).

16 * 1-3: inferior; 4-6: má; 7-9: regular; 10-12: boa; 13-15: muito boa; 16-18: superior.

17 * 1-3: inferior; 4-6: ill; 7-9: regular; 10-12: good; 13-15: very good; 16-18: superior.

1 ** 1-3: acima de 8 anos de idade; 4-6: de 5,5 a 8 anos de idade; 7-9: de 4 a 5,5 anos de
 2 idade; 10-12: de 2,5 a 4 anos de idade; 13-15: menos de 2,5 anos de idade.
 3 ** 1-3: animal above 8 years; 4-6: from 5.5 until 8 years; 7-9: from 4 until 5.5 years; 10-12: from 2.5
 4 until 4 years; 13-15: less of 2.5 years.
 5

6 Entre as categorias, não houve diferença significativa para conformação, com
 7 valores médios de 10,75 pontos verificado para os animais superjovens, e de 10,58
 8 pontos para os jovens. Na literatura são citadas diferenças acentuadas na conformação
 9 entre diferentes categorias. Estudando categorias com diferenças de idade maiores às do
 10 presente estudo, Vaz et al. (2002 c) verificaram conformação superior para novilhos
 11 (10,33 pontos) em relação às vacas de descarte (7,83 pontos). Mesmo comportamento
 12 verificado por Townsend et al. (1990 a) trabalhando com novilhos Charolês de dois ou
 13 três anos, e Townsend et al. (1990 b) com novilhos de 2,5 anos ou vacas de descarte
 14 Charolês.

15 Similaridade para conformação em novilhos jovens 5/8NE 3/8CH foram
 16 relatadas por Arboitte et al. (2003), avaliando diferentes pesos de abate, e por Peixoto et
 17 al. (2003), avaliando diferentes pesos ao início da terminação. Assim como Costa et al.
 18 (2002), trabalhando com novilhos superjovem Aberdeen Angus abatidos com diferentes
 19 pesos.

20 Para espessura de coxão, verifica-se que os animais superjovens apresentaram
 21 carcaças com maiores valores (26,58 cm) em relação aos animais jovens (25,17 cm).
 22 Para a área do músculo *Longissimus dorsi*, não houve diferença significativa entre os
 23 efeitos avaliados. Os valores médios verificados oscilaram de 58,42 a 61,02 cm². Leve
 24 superioridade numérica foi verificada na carcaça dos animais 5/8CH 3/8NE (61,02 cm²)
 25 em relação aos 5/8NE 3/8CH (58,42 cm²), ocorrendo interação significativamente
 26 quando esta característica foi ajustada para 100 kg de peso de carcaça fria (PCF).

1 Novilhos superjovem 5/8CH 3/8NE apresentaram valores superiores em relação aos
2 5/8NE 3/8CH de mesma categoria (27,42 contra 24,12 cm²/100 kg PCF).

3 Estudando as características da carcaça de novilhos mestiços filhos de touros
4 Charolês ou Nelore, Faturi et al. (2002) verificaram melhor conformação (11,08 contra
5 10,94 pontos) e maior área do músculo *Longissimus dorsi* (69,08 contra 63,23 cm²) para
6 os primeiros. Estudando diferentes raças taurinas e zebuínas, Peacock et al. (1979) e
7 DeRouen et al. (1992) concluíram que a raça Charolês foi a que apresentou maior efeito
8 genético para a característica área do músculo *Longissimus dorsi*. Avaliando a segunda
9 geração de cruzamento alternado entre as raças Charolês e Nelore, Vaz (1999)
10 verificaram maior ALD (70,8 contra 65,9 cm²) e ALD/100 kg PCF (28,7 contra 27,2
11 cm²) em novilhos 3/4CH 1/4NE em relação aos 3/4NE 1/4CH.

12 Quanto à maturidade fisiológica, não houve diferença ($P>0,05$) entre os
13 diferentes níveis dos fatores estudados. Este resultado demonstra que a diferença de 7,6
14 meses de idade no momento do abate entre as categorias estudadas (22,8 meses para
15 jovem e 15,2 meses para superjovem) não foi suficiente para promover diferenças no
16 grau de ossificação das cartilagens torácicas, lombares e entre as vértebras sacrais.
17 Contudo, animais da categoria superjovem apresentaram superioridade numérica (14,00
18 pontos) em relação aos animais jovens (13,58 pontos), assim como os animais 5/8CH
19 3/8NE (13,92 pontos) em relação aos 5/8NE 3/8CH (13,67 pontos), demonstrando
20 tendência de menor velocidade de maturação fisiológica.

21 Em estudos envolvendo terminação de novilhos superjovens (Costa et al., 2002)
22 e jovens (Arboitte et al., 2003) abatidos com diferentes pesos e conseqüentemente
23 idades diferentes, a maturidade fisiológica foi similar. Mesmo no trabalho de Townsend
24 et al. (1990 a), avaliando as características da carcaça de novilhos de dois ou três anos

1 de idade terminados em confinamento, a maturidade fisiológica não apresentou
2 diferença significativa.

3 Na Tabela 4, encontram-se os resultados referentes às características métricas e
4 espessura de gordura subcutânea da carcaça, de acordo com o grupo genético e
5 categoria dos animais.

6 Tabela 4 – Médias e erros-padrão para comprimentos de carcaça, de perna e de braço,
7 espessura de gordura subcutânea (EGS) e EGS/100 kg peso carcaça fria
8 (PCF), de acordo com a categoria e grupo genético

9 *Table 4 – Means and standard errors for carcass, leg and arm length, subcutaneous fat thickness (SFT)*
10 *and SFT/100 kg cold carcass weight (CCW), according to category and genetic group*

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>	
Comprimento de carcaça, cm <i>Carcass length, cm</i>			
5/8CH 3/8NE	123,17 ± 1,52	120,67 ± 1,52	121,92 ± 1,08
5/8NE 3/8CH	123,00 ± 1,52	122,67 ± 1,52	122,83 ± 1,08
Média (<i>Mean</i>)	123,08 ± 1,08	121,67 ± 1,08	
Comprimento de perna, cm <i>Leg length, cm</i>			
5/8CH 3/8NE	70,25 ± 1,08	69,58 ± 1,08	69,92 b ± 0,76
5/8NE 3/8CH	71,00 ± 1,08	73,92 ± 1,08	72,46 a ± 0,76
Média (<i>Mean</i>)	70,63 ± 0,76	71,75 ± 0,76	
Comprimento de braço, cm <i>Arm length, cm</i>			
5/8CH 3/8NE	38,00 ± 0,83	38,92 ± 0,83	38,46 b ± 0,59
5/8NE 3/8CH	43,00 ± 0,83	40,83 ± 0,83	41,92 a ± 0,59
Média (<i>Mean</i>)	40,50 ± 0,59	39,88 ± 0,59	
EGS, mm <i>SFT, mm</i>			
5/8CH 3/8NE	2,87 ± 0,45	6,50 ± 0,45	4,68 ± 0,32
5/8NE 3/8CH	3,57 ± 0,45	6,08 ± 0,45	4,83 ± 0,32
Média (<i>Mean</i>)	3,22 B ± 0,32	6,29 A ± 0,32	
EGS/100 kg PCF, mm <i>SFT/100 kg CCW, mm</i>			
5/8CH 3/8NE	1,20 ± 0,19	2,86 ± 0,19	2,03 ± 0,14
5/8NE 3/8CH	1,58 ± 0,19	2,55 ± 0,19	2,06 ± 0,14
Média (<i>Mean</i>)	1,39 B ± 0,14	2,71 A ± 0,14	

11 ^{a, b} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna, para a mesma
12 característica, diferem pelo teste F (P<0,05).

13 ^{a, b} Means followed by different small letters in the column, for the same characteristic, differ by F test
14 (P< .05).

15 ^{A, B} Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma
16 característica, diferem pelo teste F (P<0,05).

17 ^{A, B} Means followed by different capital letters in the line, for the same characteristic, differ by F test (P<
18 .05).

1

2 Analisando as diferentes categorias, nota-se que houve similaridade para as
3 diferentes características estudadas. Estes resultados podem ser explicados pela
4 similaridade no peso de abate, e pesos de carcaça quente e fria, devido à correlação
5 positiva verificada entre estas variáveis com as características métricas da carcaça
6 (Tabela 6).

7

8 Maiores comprimentos de braço e tendência numérica de maiores comprimentos
9 de carcaça e de perna em novilhos jovens 5/8NE 3/8CH terminados em confinamento,
10 que apresentaram ganho de peso médio diário de 2,3 kg/dia (30 dias de confinamento),
11 comparados com os que ganharam 1,5 kg/dia (94 dias de confinamento), abatidos com
12 peso similar foram relatados por Peixoto et al. (2003) e Bernardes et al. (2003). No
13 trabalho destes autores, assim como o verificado para os novilhos jovens do presente
estudo, os animais apresentaram crescimento compensatório.

14

15 Entre os grupos genéticos, animais 5/8NE 3/8CH apresentaram carcaças com
16 maior comprimento de perna (72,46 contra 69,92 cm), de braço (41,92 contra 38,46 cm)
17 e tendência de maior perímetro de braço ($P=0,0952$) (36,71 contra 35,13 cm) em relação
18 às carcaças dos animais do grupo genético 5/8CH 3/8NE. Contudo, o comprimento de
19 carcaça foi similar. Avaliando as características da carcaça e da carne de novilhos
20 oriundos do cruzamento alternado entre as raças CH e NE, Vaz (1999) verificou que na
21 segunda geração de cruzamento, animais 3/4NE 1/4CH apresentaram maiores
22 comprimentos de perna (74 contra 72 cm) e de braço (41,5 contra 39,7 cm) em relação
23 aos animais 3/4CH 1/4NE. O autor comenta ainda, que estes resultados seguiram a
24 mesma tendência apresentada pelas raças definidas (CH e NE), sendo característico dos
25 animais zebuínos membros mais compridos, por razões de adaptabilidade (Berg &
Butterfield, 1976).

1 Em cruzamentos com raças taurinas, diversos estudos demonstram que a
2 inclusão de sangue Nelore ao genótipo incrementou o comprimento dos membros, como
3 demonstrado por Restle et al. (1999 a) e Vaz et al. (2002 b) trabalhando com Hereford e
4 Nelore, Feijó et al. (1997) com Simental e Nelore e Restle et al. (2000) com Charolês e
5 Nelore.

6 Quanto ao grau de acabamento da carcaça, representado pela espessura de
7 gordura subcutânea, verifica-se que animais superjovens apresentaram carcaças com
8 maior deposição de gordura (6,29 mm) quando comparados com os jovens (3,22 mm),
9 diferença esta de 95%. Entre os grupos genéticos, não houve diferença significativa,
10 com valores médios de 4,68 mm para os novilhos 5/8CH 3/8NE e 4,83 mm para os
11 5/8NE 3/8CH. Entre novilhos mestiços filhos de touros CH ou NE, Faturi et al. (2002)
12 não verificaram diferença significativa para espessura de gordura subcutânea, apesar da
13 tendência de superioridade para os últimos (5,17 contra 6,31 mm). Já Vaz (1999) relatou
14 carcaças com maior acabamento em novilhos 3/4NE 1/4CH (3,4 mm) em relação aos
15 3/4CH 1/4NE (2,8 mm). Quando esta variável foi ajustada para peso de carcaça fria, os
16 resultados seguiram o mesmo comportamento, conforme já discutido anteriormente, ou
17 seja, grau de acabamento superior na carcaça dos animais superjovem e similaridade
18 entre os grupos genéticos.

19 Costa et al. (2002) comentam que a espessura de gordura exigida nas carcaças
20 pelos frigoríficos brasileiros situa-se entre 3 e 6 mm. Abaixo de 3 mm, ocorre o
21 escurecimento da parte externa dos músculos que recobrem a carcaça, depreciando o
22 seu valor comercial. Por outro lado, cobertura de gordura superior a 6 mm representa
23 recorte com eliminação do excesso de gordura de cobertura antes da pesagem da
24 carcaça, o que acarreta maior custo operacional para o frigorífico e perda de peso da
25 carcaça para o produtor quando o animal é comercializado a rendimento.

1 No presente estudo, o maior acabamento das carcaças dos animais superjovem
2 foi reflexo da alteração da composição do ganho de peso devido ao maior período de
3 terminação, sendo confirmada pelas correlações positivas verificadas entre espessura de
4 gordura subcutânea com percentual de gordura na carcaça ($r=0,75$) e quantidade total de
5 gordura na carcaça ($r=0,65$) (Capítulo 3).

6 Na Tabela 5, constam as médias referentes aos pesos e percentuais dos cortes
7 comerciais da carcaça dos novilhos, de acordo com a categoria e grupo genético.
8 Analisando os pesos absolutos dos cortes comerciais, verifica-se que dianteiro e
9 traseiro, este último também denominado de traseiro especial ou serrote, não
10 apresentaram diferença entre as carcaças dos animais de diferentes categorias e de
11 diferentes grupos genéticos.

12 Para o costilhar, também denominado ponta de agulha, houve interação
13 significativa, sendo maior nos animais 5/8NE 3/8CH superjovens (16,33 kg) em relação
14 aos 5/8CH 3/8NE (14,03 kg) e 5/8NE 3/8CH jovens (12,40 kg). No entanto, quando os
15 cortes foram avaliados por 100 kg de carcaça fria, animais da categoria superjovem
16 apresentaram carcaças com maior percentagem de costilhar (13,45 contra 11,34). Este
17 resultado é explicado pela maior quantidade de gordura acumulada nesta região da
18 carcaça (Vaz, 1999), comprovado no presente estudo pelo coeficiente de correlação de
19 0,55 entre percentual de costilhar e espessura de gordura subcutânea. Berg & Butterfield
20 (1976) comentam ainda que a deposição de gordura não só de cobertura, mas também a
21 intramuscular, podem alterar a participação dos cortes comerciais na carcaça, o que no
22 presente estudo foi confirmado pela correlação positiva entre percentual de costilhar e
23 marmoreio (Capítulo 3) ($r=0,34$).

24

25

1 Tabela 5 – Médias e erros-padrão para peso absoluto e percentual de traseiro, dianteiro e
 2 costilhar da carcaça, de acordo com a categoria e grupo genético
 3 Table 5 – Means and standard errors for absolute weight and percentage of carcass forequarter, sidecut
 4 and sawcut, according to category and genetic group

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>	
Dianteiro, kg <i>Forequarter, kg</i>			
5/8CH 3/8NE	43,73 ± 1,91	41,40 ± 1,91	42,57 ± 1,35
5/8NE 3/8CH	42,30 ± 1,91	45,03 ± 1,91	43,67 ± 1,35
Média (<i>Mean</i>)	43,02 ± 1,35	43,22 ± 1,35	
Dianteiro, % <i>Forequarter, %</i>			
5/8CH 3/8NE	36,65 ± 0,51	36,21 ± 0,51	36,43 b ± 0,36
5/8NE 3/8CH	37,37 ± 0,51	37,71 ± 0,51	37,54 a ± 0,36
Média (<i>Mean</i>)	37,01 ± 0,36	36,96 ± 0,36	
Costilhar, kg <i>Sidecut, kg</i>			
5/8CH 3/8NE	14,03 c ± 0,67	15,07 ab ± 0,67	15,44 ± 0,49
5/8NE 3/8CH	12,40 bc ± 0,67	16,33 a ± 0,67	14,37 ± 0,49
Média (<i>Mean</i>)	13,22 ± 0,49	15,70 ± 0,49	
Costilhar, % <i>Sidecut, %</i>			
5/8CH 3/8NE	11,76 ± 0,35	13,21 ± 0,35	12,48 ± 0,25
5/8NE 3/8CH	10,93 ± 0,35	13,68 ± 0,35	12,31 ± 0,25
Média (<i>Mean</i>)	11,34 B ± 0,25	13,45 A ± 0,25	
Traseiro, kg <i>Sawcut, kg</i>			
5/8CH 3/8NE	61,27 ± 2,15	57,17 ± 2,15	59,22 ± 1,52
5/8NE 3/8CH	58,07 ± 2,15	60,32 ± 2,15	59,19 ± 1,52
Média (<i>Mean</i>)	59,67 ± 1,52	58,74 ± 1,52	
Traseiro, % <i>Sawcut, %</i>			
5/8CH 3/8NE	51,48 ± 0,45	50,09 ± 0,45	50,79 ± 0,32
5/8NE 3/8CH	51,30 ± 0,45	50,56 ± 0,45	50,93 ± 0,32
Média (<i>Mean</i>)	51,39 A ± 0,32	50,33 B ± 0,32	

5 ^{a, b, c} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, para a mesma característica,
 6 diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

7 ^{a, b, c} Means followed by different small letters, for the same characteristic, differ by Tukey test (P< .05).

8 ^{a, b} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna, para a mesma
 9 característica, diferem pelo teste F (P<0,05).

10 ^{a, b} Means followed by different small letters in the column, for the same characteristic, differ by F test
 11 (P< .05).

12 ^{A, B} Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma
 13 característica, diferem pelo teste F (P<0,05).

14 ^{A, B} Means followed by different capital letters in the line, for the same characteristic, differ by F test (P<
 15 .05).

16

1 Comparando a relação do percentual de costilhar com a avaliação subjetiva do
2 estado corporal ao abate (Capítulo 1), que também avalia o grau de acabamento dos
3 animais, houve correlação positiva, embora com menor magnitude ($r=0,24$), se
4 comparado com a espessura de gordura subcutânea neste estudo ($r=0,55$). Isto porque a
5 avaliação do estado corporal leva em consideração o acúmulo de gordura em diferentes
6 partes do corpo do animal: região lombar, peitoral, garupa, inserção da cauda, e também
7 nas costelas.

8 Quanto ao percentual de traseiro, este foi menor nos animais superjovens
9 (50,33%) em relação aos jovens (51,39%), sendo explicado pelas variações nas
10 percentagens de costilhar, uma vez que a percentagem de dianteiro foi similar entre as
11 diferentes categorias. Dentre os cortes comerciais da carcaça, o traseiro é o mais
12 valorizado, uma vez que contém os músculos de maior valor comercial, gerando maior
13 remuneração para o frigorífico. Avaliando a proporção dos cortes comerciais da carcaça
14 de novilhos abatidos aos dois ou três anos de idade, Townsend et al. (1990 a) verificaram
15 similaridade para percentual de traseiro e de dianteiro, e superioridade no percentual de
16 costilhar para os animais com maior idade ao abate.

17 Analisando o efeito do grupo genético, verifica-se superioridade para
18 percentagem de dianteiro nas carcaças dos novilhos com maior predominância de
19 Nelore no genótipo. Em seu estudo, Faturi et al. (2002) verificaram similaridade no
20 percentual dos diferentes cortes comerciais da carcaça entre novilhos mestiços filhos de
21 touros Charolês ou de touros Nelore, concordando com Vaz (1999) analisando a
22 segunda geração de cruzamento alternado entre as raças CH e NE.

Tabela 6 – Coeficientes de correlação de *Pearson* gerais entre as características quantitativas da carcaça

Table 6 – General ‘Pearson’ correlation coefficients among quantitative carcass characteristics

Variáveis Variables	PCQ	PCF	RCQ	RCF	Queb	CONF	MFIS	EGS	ALD	CCar	CPer	ECox	CBra	PBra	DIAkg	DIA%	COSkg	COS%	TRAkkg	TRA%
PFAZ ¹	0,93*	0,95*	0,06	0,06	0,04	0,23	0,14	0,10	0,45+	0,76*	0,53*	0,28	0,33	0,55*	0,84*	0,13	0,67*	0,18	0,92*	-0,24
PCQ		0,99*	0,42+	0,41+	0,26	0,10	0,14	0,15	0,45+	0,69*	0,65*	0,36#	0,33	0,45+	0,95*	0,31	0,70*	0,18	0,96*	-0,25
PCF			0,36#	0,37#	0,15	0,15	0,11	0,11	0,48*	0,71*	0,60*	0,34#	0,33	0,46+	0,94*	0,29	0,68*	0,15	0,97*	-0,26
RCQ				0,96*	0,63*	-0,27	0,04	0,18	0,11	0,01	0,44+	0,34#	0,10	-0,11	0,48+	0,49#	0,25	0,06	0,35#	-0,05
RCF					0,38#	-0,20	-0,04	0,08	0,18	0,01	0,33	0,28	0,10	-0,13	0,49+	0,49#	0,18	-0,04	0,35#	-0,10
Queb						-0,35#	0,24	0,34	-0,15	0,02	0,51*	0,34	0,08	-0,02	0,21	0,24	0,32	0,31	0,18	0,10
CONF							0,13	0,08	0,35#	-0,19	-0,25	0,23	-0,07	0,15	-0,01	-0,39#	0,09	0,02	0,17	0,04
MFIS								0,17	-0,04	0,07	0,21	0,24	0,03	0,25	0,05	-0,15	0,22	0,22	0,14	0,07
EGS									0,32	-0,15	0,22	0,34#	-0,01	0,14	0,18	0,23	0,46+	0,55*	-0,04	-0,59*
ALD										0,28	-0,02	0,21	0,06	0,17	0,44+	0,09	0,33	0,10	0,40#	-0,35#
CCar											0,50*	-0,07	0,41+	0,42+	0,62*	0,08	0,46+	0,07	0,73*	0,01
CPer												0,18	0,55#	0,53*	0,68*	0,51*	0,42+	0,10	0,61*	-0,05
ECox													0,02	0,26	0,26	-0,09	0,63*	0,62*	0,30	-0,18
CBra														0,69*	0,36#	0,27	-0,02	-0,27	0,38#	0,16
PBra															0,42+	0,08	0,28	0,04	0,49+	0,01
DIAkg																0,59*	0,62*	0,10	0,87*	-0,40+
DIA%																	0,12	-0,08	0,15	-0,51*
COSkg																		0,83*	0,57*	-0,50*
COS%																			0,03	-0,47+
TRAkkg																				-0,01

* P<0,01 (P<.01); + P<0,05 (P<.05); # P<0,10 (P<.10).

¹ PFAZ=peso de abate (*slaughter weight*); PCQ=peso de carcaça quente (*hot carcass weight*); PCF=peso de carcaça fria (*cold carcass weight*); RCQ=rendimento de carcaça quente (*hot dressing percentage*); RCF=rendimento de carcaça fria (*cold dressing percentage*); Queb=quebra no resfriamento (*chilling loss*); CONF=conformação (*conformation*); MFIS=maturidade fisiológica (*physiologic maturity*); EGS=espessura de gordura subcutânea (*subcutaneous fat thickness*); ALD=área do músculo *Longissimus dorsi* (*‘Longissimus dorsi’ muscle area*); Ccar=comprimento de carcaça (*carcass length*); Cper=comprimento de perna (*leg length*); Ecox=espessura de coxão (*cushion thickness*); Cbra=comprimento de braço (*arm length*); Pbra=perímetro de braço (*arm perimeter*); DIAkg=kg de dianteiro (*kg of forequarter*); DIA%=percentagem de dianteiro (*percentage of forequarter*); COSkg=kg de costilhar (*kg of sidecut*); COS%=percentagem de costilhar (*percentage of sidecut*); TRAkkg=kg de traseiro (*kg of sawcut*); TRA%=percentagem de traseiro (*percentage of sawcut*).

Conclusões

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

Novilhos superjovens apresentam carcaças com maior grau de acabamento, percentagem de costilhar ou ponta de agulha e espessura de coxão do que os jovens. Estes últimos, por sua vez, apresentam carcaças com maior percentagem de traseiro ou serrote.

Carcaças de novilhos 5/8CH 3/8NE são mais musculosas, e nos 5/8NE 3/8CH apresentam maior comprimento de perna e de braço e, maior percentagem de dianteiro.

Variáveis relacionadas com musculosidade da carcaça correlacionam-se positivamente entre si. Assim como existe associação positiva entre espessura de gordura subcutânea e percentagem de costilhar da carcaça.

Literatura Citada

- 3 ANUALPEC - **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: OESP Gráfica, 2003.
- 4 400p.
- 5 ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características da carcaça
- 6 de novilhos 5/8 - Nelore 3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios de
- 7 desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO, 2003.
- 8 BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney
- 9 University Press, 240 p., 1976.
- 10 BERNARDES, R.A.C.; ALVES FILHO, D.C.; JOÃO RESTLE, J. et al. Composição
- 11 física e cortes comerciais da carcaça de novilhos com diferentes pesos ao início do
- 12 confinamento, abatidos com 500 kg. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE
- 13 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria:
- 14 Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.
- 15 CAPÍTULO 1 - PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. et al. Desempenho de
- 16 novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos terminados em
- 17 confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO, 2004.
- 18 CAPÍTULO 3 - PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. et al. Composição física
- 19 da carcaça e qualidade da carne de novilhos jovens e superjovens de diferentes
- 20 grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO, 2004.
- 21 COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Características da carcaça de novilhos Red
- 22 Angus superprecoces abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de**
- 23 **Zootecnia**, v.31, n.1, p.119-128, 2002.
- 24 DeROUEN, S.M.; FRANKE, D.E.; BIDNER, T.D. et al. Direct and maternal genetic
- 25 effects for carcass traits in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12,
- 26 p.3677-3685, 1992.
- 27 FATURI, C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Características da carcaça e da carne
- 28 de novilhos de diferentes grupos genéticos alimentados em confinamento com
- 29 diferentes proporções de grão de aveia e grão de sorgo no concentrado. **Revista**
- 30 **Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 2024-2035, 2002.
- 31 FEIJÓ, G.L.D.; EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R. et al. Avaliação de
- 32 carcaças de Nelore e F1's europeu-Nelore a um grau de acabamento constante. In:
- 33 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997,
- 34 Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.133-135.
- 35 FLORES, J.L.C. **Desempenho em confinamento e características de carcaça e da**
- 36 **carne de bovinos de diferentes grupos genéticos abatidos aos quatorze meses**.
- 37 Santa Maria: UFSM, 1997. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -
- 38 Universidade Federal de Santa Maria, 1997.
- 39 GALVÃO, J.G.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C. et al. Características e composição da
- 40 carcaça de bovinos não-castrados, abatidos em três estágios de maturidade (estudo
- 41 II) de três grupos raciais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.20,
- 42 p.502-512, 1991.
- 43 LAWRIE, R.A. **Ciência de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1970. 342 p.

- 1 MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da
2 Agricultura, 1961. 41p.
- 3 MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de**
4 **novilhos**. 2 ed., Santa Maria: UFSM, Imprensa Universitária. 1987, 31p.
- 5 PEACOCK, F.M.; PALMER, A.Z.; CARPENTER, J.W. et al. Breed and heterosis
6 effects on carcass characteristics of Angus, Brahman, Charolais and crossbred
7 steers. **Journal of Animal Science**, v.49, n.2, p.391, 1979.
- 8 PEIXOTO, L.A.O.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características
9 quantitativas da carcaça de novilhos com diferentes pesos ao início do
10 confinamento, abatidos aos 500 kg. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE
11 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria:
12 Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.
- 13 PEROBELLI, Z.V.; MÜLLER, L.; RESTLE, J. Estudo da qualidade das carcaças e da
14 carne de vacas de descarte de dois grupos genéticos. **Ciência Rural**, v.24, n.3,
15 p.613-616, 1994.
- 16 PEROBELLI, Z.V.; RESTLE, J.; MÜLLER, L. Estudo das carcaças de vacas de
17 descarte das raças Charolês e Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.3,
18 p. 409-412, 1995.
- 19 RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In:
20 RESTLE, J. (Ed) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de**
21 **bovinos de corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1999 b. p.191-214.
- 22 RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; VAZ, F.N. Características quantitativas da carcaça de
23 novilhos Charolês, abatidos com diferentes pesos. **Pesquisa Agropecuária**
24 **Brasileira**, v.32, n.8, p.851-856, 1997.
- 25 RESTLE, J.; VAZ, F.N. Eficiência e qualidade na produção de carne bovina. In:
26 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40.,
27 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.
- 28 RESTLE, J.; VAZ, F.N.; FEIJÓ, G.L.D. et al. Características de carcaça de bovinos de
29 corte inteiros ou castrados de diferentes composições raciais Charolês x Nelore.
30 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1371-1379, 2000.
- 31 RESTLE, J.; VAZ, F.N.; QUADROS, A.R.B. Características de carcaça e da carne de
32 novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de**
33 **Zootecnia**, v.28, n.6, p.1245-1251, 1999 a.
- 34 SAS - Statistical Analysis Systems. **Sas Institute - User's Guide**: Version 6, Cary, NC:
35 v.2, 1997. 1052p.
- 36 TOWSEND, M.; RESTLE, J.; MÜLLER, L. Avaliação qualitativa de carcaças de
37 novilhos com diferentes idades confinados por dois invernos subsequentes. In:
38 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27.,
39 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990 a.
40 p.359.
- 41 TOWSEND, M.; RESTLE, J.; PASCOAL, L.L. et al. Características qualitativas das
42 carcaças de novilhos e vacas terminadas em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL
43 DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...**
44 Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990 b. p.361.

- 1 VAZ, F.N. **Cruzamento alternado das raças Charolês e Nelore: características de**
2 **carcaça e da carne de novilhos abatidos aos dois anos.** Santa Maria, RS: UFSM,
3 1999, 58 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa
4 Maria, 1999.
- 5 VAZ, F.N.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características de carcaça e da
6 carne de novilhos filhos de vacas 1/2 Nelore 1/2 Charolês e 1/2 Charolês 1/2 Nelore
7 acasaladas com touros Charolês ou Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31,
8 n.4, p.1734-1743, 2002 a.
- 9 VAZ, F.N.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S. et al. Características de carcaça e da carne de
10 novilhos superprecoce de três grupos genéticos, gerados por fêmeas de dois anos.
11 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 1973-1982, 2002 b.
- 12 VAZ, F.N.; RESTLE, J.; QUADROS, A.R.B. et al. Características da carcaça e da carne
13 de novilhos e de vacas de descarte Hereford, terminados em confinamento. **Revista**
14 **Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1501-1510, 2002 c (Suplemento).

CAPÍTULO 3

Composição Física da Carcaça e Qualidade da Carne de Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos

RESUMO – O objetivo deste experimento foi avaliar a composição física da carcaça e as características qualitativas da carne de novilhos jovens (abatidos aos 22,8 meses de idade) e superjovens (abatidos aos 15,2 meses de idade), dos grupos genéticos 5/8 Charolês (CH) 5/8 Nelore (NE) e 5/8NE 3/8CH, bem como avaliar a relação entre as variáveis estudadas. Os animais foram terminados em confinamento até atingirem 430 kg. A dieta alimentar continha relação volumoso:concentrado de 60:40 (base na matéria seca), com 10,25% de proteína bruta e 3,18 Mcal de energia digestível/kg de matéria seca. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com seis repetições, em arranjo fatorial 2 x 2 (duas categorias x dois grupos genéticos). Animais jovens apresentaram carcaças com maior percentagem e quantidade total de músculo (66,45% e 153,93 kg contra 60,27% e 141,00 kg), maior relação músculo:gordura (3,64 contra 2,45), carcaças com menor percentagem e quantidade total de gordura (18,59% e 43,59 kg contra 24,78% e 58,07 kg), carne menos marmorizada (6,25 contra 8,42 pontos), menos suculenta (6,83 contra 7,34 pontos) e com menor teor de lipídios (1,01 contra 1,76%) do que os superjovens. Animais jovens apresentaram similaridade para cor (4,42 pontos) e para maciez da carne, tanto avaliada pelo painel (6,53 e 6,92 pontos) como pela força de cisalhamento (3,84 e 4,22 kgf/cm³) em relação aos superjovens. Animais 5/8NE 3/8CH apresentaram carcaças com maior percentagem de gordura (22,43 contra 20,95). O grupo genético dos animais não influenciou a qualidade da carne. A maciez da carne foi positivamente correlacionada com a percentagem ($r=0,27$) e quantidade total ($r=0,31$) de gordura na carcaça, e com a quantidade de marmoreio ($r=0,28$). A suculência da carne também apresentou correlação positiva com o percentual ($r=0,45$) e quantidade total ($r=0,47$) de gordura na carcaça. Sendo as duas últimas correlacionadas negativamente com a quebra durante o processo de descongelamento da carne ($r=-0,23$ e $-0,31$, respectivamente).

Palavras-chave: Canchim, ganho compensatório, lipídio, maciez, marmoreio, percentagem de músculo

Carcass Physical Composition and Meat Quality of Steers and Young Steers from Different Genetic Groups

ABSTRACT – The objective of the experiment was to evaluate the carcass physical composition and meat qualitative characteristics of males of two categories, steers (slaughtered at 22.8 months of age) and young steers (slaughtered at 15.2 months of age), from two genetic groups, 5/8 Charolais (CH) 3/8 Nellore (NE) and 5/8NE 3/8CH, as well as evaluate the relationship among the variables studied. The animals were feedlot finished until reaching 430 kg. The diet, roughage:concentrate ratio of 60:40 (dry matter basis), contained 10.25% crude protein and 3.18 Mcal of digestible energy/kg of dry matter. The experimental design was the completely randomized, with six repetitions, in a 2 x 2 (two categories x two genetic groups) factorial scheme. Steers showed carcasses with higher percentage and total quantity of muscle (66.45% and 153.93 kg vs. 60.27% and 141.00 kg), higher muscle:fat ratio (3.64 vs. 2.45), carcasses with lower percentage and total quantity of fat (18.59% and 43.59 kg vs. 24.78% and 58.07 kg), meat with less marbling (6.25 vs. 8.42 points), less juiciness (6.83 vs. 7.34 points) and lipid content (1.01 vs. 1.76%) than young steers. Steers showed equal meat color (4.42 points) and similar meat tenderness, evaluated by the test panel (6.53 and 6.92 points) and shear force (3.84 and 4.22 kgf/cm³) in relation to young steers. The 5/8NE 3/8CH animals showed carcasses with higher fat percentage (22.43 vs. 20.95). Meat quality characteristics were not influenced by genetic group. Meat tenderness was positively correlated with percentual ($r = .27$) and total ($r = .31$) carcass fat, and with marbling score ($r = .28$). Meat juiciness showed positive correlation with percentual ($r = .45$) and total ($r = .47$) carcass fat. And the two last ones were negatively associate with thawing loss ($r = -.23$ and $-.31$, respectively).

Key words: Canchim, compensatory gain, lipid, marbling, muscle percentage, tenderness

Introdução

Atingindo a posição de maior exportador mundial de carne bovina no ano de 2003, ultrapassando países tradicionalmente líderes como Austrália, Argentina e Estados Unidos, a cadeia produtiva deste segmento no Brasil demonstra seu promissor potencial no mercado internacional. No entanto, para manter e superar esta marca, há necessidade prioritária de investimentos em tecnologias que promovam a produção de carne com eficiência técnica e econômica (para incrementar a margem de lucro do produtor) e com qualidade (para manter e conquistar mercados consumidores).

Neste sentido, Restle et al. (1999 a); Restle et al. (2000) e Restle & Vaz (2003) demonstraram que isto pode ser obtido com a intensificação do sistema de produção, destacando os fatores de maior impacto neste processo como sendo: a redução na idade de abate, que acarreta em expressivos benefícios na melhoria da eficiência alimentar e qualidade da carne; utilização de genótipos mais produtivos, eficientes e que produzam carne que atenda à exigência do mercado consumidor, onde o cruzamento tem sido fundamental neste processo; e alimentação de qualidade, priorizando a produção de volumoso de qualidade de maneira eficiente, tendo em vista sua importância na redução dos custos com alimentação.

Em extensa revisão feita por Restle & Vaz (2003), verificou-se que ao reduzir a idade de abate de dois para um ano, o percentual de gordura na carcaça foi incrementado em 10%, e a maciez da carne melhorou 15,1% quando avaliada pelo painel de degustadores, e 21,7% quando pelo Warner Bratzler Shear.

Restle et al. (2003 b) compilaram dados referentes a diversas características da carcaça e da carne de novilhos jovens puros e cruzados Charolês x Nelore e verificaram que em média, até a terceira geração de cruzamento alternado, animais cruzados

1 apresentaram carcaças com menor percentagem de músculo e maior de gordura quando
2 comparados aos animais puros Charolês, ocorrendo o inverso em relação aos puros
3 Nelore.

4 Trabalhando com novilhos superjovens de diferentes grupos genéticos, Brondani
5 et al. (2003) verificaram melhoria na maciez da carne avaliada pelo aparelho Warner-
6 Bratzler Shear, bem como menor perda de líquidos durante o processo de
7 descongelamento da carne, quando os animais foram alimentados com dieta de alta
8 densidade energética (32% de concentrado) em relação à dieta com baixa densidade
9 energética (12% de concentrado), sendo que o volumoso (silagem de milho) continha
10 36% de grãos na matéria seca ensilada.

11 O objetivo deste experimento foi avaliar a composição física da carcaça e a
12 qualidade da carne de novilhos jovens e superjovens, dos grupos genéticos 5/8Charolês
13 3/8Nelore e 5/8Nelore 3/8Charolês, bem como avaliar a relação entre as características
14 estudadas.

15

16 **Material e Métodos**

17

18 O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte do
19 Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no município de
20 Santa Maria - RS, localizado na região fisiográfica Depressão Central, a 153m de
21 altitude, onde segundo classificação de Köppen, apresenta clima subtropical úmido (cfa)
22 (Moreno, 1961).

23 Foram avaliadas as características qualitativas da carne e a composição física da
24 carcaça de 24 novilhos castrados, provenientes do mesmo rebanho, dos grupos
25 genéticos 5/8Charolês (CH) 3/8Nelore (NE) ou 5/8NE 3/8CH, pertencentes às

1 categorias: jovem (caracterizada por animais abatidos com idade entre 20-24 meses),
2 abatidos com idade média de 22,8 meses, ou superjovem (caracterizada por animais
3 abatidos com idade entre 12-16 meses), abatidos com idade média de 15,2 meses.

4 Durante o período de alimentação em confinamento, os animais foram
5 alimentados à vontade, duas vezes ao dia, uma pela manhã (8h) e outra pela tarde (17h).
6 A dieta, com relação volumoso:concentrado de 60:40 (base na matéria seca), continha
7 10,25% de proteína bruta e 3,18 Mcal de energia digestível/kg de matéria seca. Os
8 ingredientes e suas composições percentuais na dieta, baseado na matéria seca, foram:
9 silagem de milho (60,00%), farelo de trigo (28,24%), sorgo grão (10,07%), uréia (45-
10 00-00) (0,17%), calcário calcítico (1,02%), sal comum (NaCl) (0,48%) e ionóforo
11 (Rumensin®) (0,0128%).

12 Foi preconizado peso de abate de 430 kg, sendo que quando os animais
13 atingiram peso próximo ao pretendido, foram submetidos a um jejum de sólidos de 14
14 horas anteriormente à pesagem para obtenção do peso de abate. Em seguida, foram
15 transportados a um frigorífico comercial distante 25 km da local do experimento, sendo
16 os animais abatidos seguindo o fluxo normal do estabelecimento.

17 Após o abate, as duas meias-carcaças foram identificadas e resfriadas por 24h a
18 uma temperatura oscilando entre zero e 1°C.

19 Na meia carcaça fria direita, foi retirada uma secção entre a 10-11-12^a costelas,
20 denominada “secção HH”, conforme metodologi a proposta por Hankins & Howe (1946)
21 e adaptada por Müller et al. (1973). Desta secção, foi feita a separação física dos tecidos
22 em músculo, gordura e osso, para posterior determinação da quantidade total e do
23 percentual destes, em relação à carcaça fria.

24 Nesta mesma secção, na altura da 12^a costela, sobre a face exposta do músculo
25 *Longissimus dorsi*, foram feitas as avaliações subjetivas da cor, textura e marmoreio da

1 carne, após período mínimo de 30 minutos em exposição ao ar, atribuindo pontuações
2 conforme metodologia descrita por Müller (1987).

3 As amostras de músculo *Longissimus dorsi* extraídas das peças seccionadas
4 foram identificadas, embaladas em lâmina de filme de polietileno e papel pardo e
5 imediatamente congeladas a -18°C .

6 Das amostras ainda congeladas, foram retiradas duas fatias de 2,5 cm de
7 espessura. Uma das fatias (fatia A), foi pesada congelada e descongelada para
8 determinação da quebra durante o processo de descongelamento da carne, e após o
9 cozimento a temperatura interna de 70°C por 15 minutos, para determinação da quebra
10 no processo de cocção da carne. Nesta mesma fatia, após o cozimento, foram retiradas
11 três amostras no sentido perpendicular às fibras musculares, sendo que em cada uma
12 foram realizadas duas leituras pelo aparelho Warner Bratzler Shear, para determinação
13 da força de cisalhamento da carne. Na outra fatia (fatia B), foi realizada a avaliação
14 sensorial da carne (maciez, palatabilidade e suculência) por um painel de cinco
15 degustadores treinados, que atribuíram valores de 1 (carne extremamente dura,
16 impalatável e sem suculência) a 9 (carne extremamente macia, palatável e succulenta),
17 seguindo metodologia descrita por Müller (1987).

18 Do músculo *Longissimus dorsi* foi determinado o teor de lipídios, segundo
19 metodologia de Folch et al. (1957).

20 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em
21 arranjo fatorial 2×2 (duas categorias x dois grupos genéticos). Cada tratamento foi
22 composto por seis repetições, em que cada animal constituiu uma unidade experimental.
23 Foram realizadas as análises de variância, sendo aplicados o teste F e o teste Tukey, este
24 último quando a interação foi significativa a 5%, bem como análise de correlação de
25 *Pearson*, utilizando-se o programa estatístico SAS (1997). O modelo matemático

1 utilizado na análise de variância foi: $Y_{ijk} = \mu + GG_i + C_j + (GG*C)_{ij} + \hat{Q}_{jk}$, onde:
 2 Y_{ijk} = variáveis dependentes; μ = média geral de todas as observações; GG_i =
 3 efeito do grupo genético de ordem "i", sendo 1=5/8 Charolês 3/8 Nelore e 2=5/8 Nelore
 4 3/8 Charolês; C_j = efeito da categoria de ordem "j", sendo 1=jovem e 2=superjovem;
 5 $(GG*C)_{ij}$ = interação entre o i-ésimo grupo genético e a j-ésima categoria; $\hat{Q}_{jk}$ = erro
 6 aleatório residual, NID (0, σ^2).

7 Os dados foram testados quanto à normalidade, através do teste de Shapiro-Wilk
 8 (SAS, 1997), sendo efetuadas quando necessário, a transformação da raiz quadrada dos
 9 dados dos parâmetros.

10

11 **Resultados e Discussão**

12

13 Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios referentes ao percentual dos
 14 tecidos que compõe a carcaça, de acordo com a categoria e o grupo genético dos
 15 novilhos.

16 Analisando as diferentes categorias, verifica-se que as carcaças dos animais
 17 jovens apresentaram maior percentual de músculo (66,45 contra 60,27%) e menor de
 18 gordura (18,59 contra 24,78%) em relação às carcaças dos animais superjovens.
 19 Enquanto que a percentagem de osso permaneceu inalterada. Segundo Berg &
 20 Butterfield (1976) dos tecidos que compõe a carcaça o muscular é o mais importante,
 21 uma vez que é o mais desejado pelo consumidor. Com isso, a carcaça deve apresentar
 22 quantidade máxima de músculo, mínima de osso e quantidade de gordura que varia de
 23 acordo com o a preferência do consumidor.

24 O maior percentual de gordura na carcaça dos animais superjovens é resultado
 25 do maior período de confinamento, ocorrendo alteração na composição do ganho de

1 peso ao longo deste. Durante a fase de crescimento do animal, a gordura é o tecido que
 2 apresenta o desenvolvimento mais tardio, mas é depositado em todas as idades desde
 3 que o consumo de energia exceda ao requerido pelo animal (Boggs & Merkel, 1981).
 4 Segundo Di Marco (1998), com o avanço da idade dos animais durante o período de
 5 terminação, o crescimento inicial predominantemente muscular dá lugar à maior
 6 retenção de energia nos tecidos formados com predominância de gordura. Estes
 7 comentários são confirmados nos estudos realizados por Restle et al. (1997), Costa et al.
 8 (2002) e Arboitte et al. (2003), que avaliaram diferentes pesos de abate,
 9 conseqüentemente diferentes períodos de terminação, verificando redução no percentual
 10 de músculo e aumento no percentual de gordura na carcaça.

11 Tabela 1 – Médias e erros-padrão para percentagens de músculo, gordura e osso na
 12 carcaça, de acordo com a categoria e grupo genético

13 *Table 1 – Means and standard errors for muscle, fat and bone percentages in the carcass, according to*
 14 *category and genetic group*

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>	
Músculo, % <i>Muscle, %</i>			
5/8CH 3/8NE	66,80 ± 1,25	60,79 ± 1,25	63,80 ± 0,88
5/8NE 3/8CH	66,11 ± 1,25	59,75 ± 1,25	62,93 ± 0,88
Média (<i>Mean</i>)	66,45 A ± 0,88	60,27 B ± 0,88	
Gordura, % <i>Fat, %</i>			
5/8CH 3/8NE	18,30 ± 0,83	23,60 ± 0,83	20,95 b ± 0,59
5/8NE 3/8CH	18,89 ± 0,83	25,97 ± 0,83	22,43 a ± 0,59
Média (<i>Mean</i>)	18,59 B ± 0,59	24,78 A ± 0,59	
Osso, % <i>Bone, %</i>			
5/8CH 3/8NE	15,28 ± 0,89	15,63 ± 0,89	15,46 ± 0,63
5/8NE 3/8CH	15,34 ± 0,89	14,56 ± 0,89	14,95 ± 0,63
Média (<i>Mean</i>)	15,31 ± 0,63	15,01 ± 0,63	

15 ^{a, b} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna, para a mesma
 16 característica, diferem pelo teste F (P<0,0905).

17 ^{a, b} Means followed by different small letters in the column, for the same characteristic, differ by F test
 18 (P<.0905).

19 ^{A, B} Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma
 20 característica, diferem pelo teste F (P<0,05).

21 ^{A, B} Means followed by different capital letters in the line, for the same characteristic, differ by F test (P<
 22 .05).

23

1 Cabe ressaltar ainda, que além da alteração na composição do ganho dos
2 novilhos superjovens, houve evidência de ganho compensatório nos novilhos jovens
3 (Capítulo 1). Estudos que avaliaram as características da carcaça em bovinos que
4 apresentaram ganho compensatório demonstraram alterações na composição física da
5 carcaça. De maneira geral, a literatura cita que a retenção de proteína é maior na fase
6 inicial da compensação, enquanto o acúmulo de gordura ocorre com maior intensidade
7 no final da compensação. Sabendo que o número de fibras musculares são fixas desde o
8 nascimento, a possibilidade de aumento de tecido muscular na fase pós-natal pode
9 ocorrer pela menor taxa relativa de degradação protéica (Hornick et al., 1998), pelo
10 maior acúmulo de água, ou pelo incremento na relação proteína: DNA (hipertrofia)
11 seguido da incorporação de novo material de DNA, fornecido pelas células satélite,
12 dentro da miofibrila (Campion et al., 1979; Young, 1985).

13 Além disso, conforme revisão de Reeve (2000), o incremento na quantidade de
14 tecido muscular em animais com elevada taxa de ganho estão associados com maior
15 número de unidades de DNA presentes no músculo. As células satélite, que são células
16 diferenciadas presentes no músculo, são responsáveis pela síntese do DNA, e pela
17 divisão para criação das células “mãe” (duas), onde após mitose, uma célula “mãe” se
18 funde com a fibra muscular enquanto a outra retorna para a população de células satélite
19 para nova divisão. Com isso, um animal com elevada população de células satélite no
20 músculo apresenta habilidade para incrementar a massa muscular mais rapidamente.
21 Associado a isto há evidências de que em animais jovens, que apresentam fibras
22 musculares menores em relação aos animais mais velhos, a incorporação de uma célula
23 satélite (unidade de DNA) poderia ter maior impacto no tamanho desta do que em fibras
24 maiores, e como resultado, haveria maiores crescimentos musculares.

1 Quanto aos diferentes grupos genéticos, verifica-se maior percentagem de
2 gordura para as carcaças dos animais 5/8NE 3/8CH (22,43 contra 20,95%) em relação
3 às carcaças dos novilhos 5/8CH 3/8NE. Isto porque numericamente, os primeiros
4 apresentaram menor percentagem de músculo e de osso na carcaça, uma vez que as
5 variações são reflexos das oscilações entre o percentual dos três tecidos. Em seu estudo,
6 Faturi et al. (2002) verificaram resultados concordantes com os do presente estudo,
7 sendo as carcaças de novilhos mestiços filhos de touros NE as que apresentaram maior
8 percentagem de gordura (23,21 contra 20,58%) e menor de músculo (62,22 contra
9 65,55%) em relação aos mestiços filhos de touros CH. Entre animais 3/4NE 1/4CH e
10 3/4CH 1/4NE, Vaz (1999) relatou diferenças significativas para os percentuais de
11 gordura (19,0 contra 17,4%, respectivamente) e músculo (65,2 contra 67,4%,
12 respectivamente) na carcaça entre os diferentes genótipos. Di Marco (1998) cita que
13 quantitativamente, a deposição de gordura intermuscular é a mais importante, pois
14 intervém na conformação dos cortes, porém não confere acabamento ao animal. Com
15 isso, segue em ordem de importância a gordura de cobertura subcutânea, a qual
16 determina visualmente a terminação.

17 A quantidade total dos tecidos que compõe a carcaça, bem como as relações
18 entre eles estão presentes na Tabela 2. Verifica-se que animais pertencentes à categoria
19 jovem apresentaram carcaças com maior quantidade total de músculo (153,93 contra
20 141,00 kg), menor quantidade total de gordura (43,59 contra 58,07 kg) e similar de
21 osso, em relação às carcaças dos animais superjovem. Resultados estes similares aos
22 verificados quando estes mesmos tecidos foram expressos em percentagem na carcaça
23 (Tabela 1), devido à similaridade no peso de carcaça fria verificada entre categorias e
24 grupos genéticos (Capítulo 2).

1 Tabela 2 – Médias e erros-padrão para quantidade total de músculo, gordura e osso na
 2 carcaça, relação músculo:osso, músculo:gordura e músculo+gordura:osso da
 3 carcaça, de acordo com a categoria e grupo genético
 4 *Table 2 – Means and standard errors for total quantity of muscle, fat and bone in the carcass,*
 5 *muscle:bone ratio, muscle:fat ratio and muscle+fat:bone ratio, according to category and*
 6 *genetic group*

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>	
Músculo, kg <i>Muscle, kg</i>			
5/8CH 3/8NE	159,18 ± 5,83	139,28 ± 5,83	149,23 ± 4,12
5/8NE 3/8CH	148,69 ± 5,83	142,72 ± 5,83	145,70 ± 4,12
Média (<i>Mean</i>)	153,93 A ± 4,12	141,00 B ± 4,12	
Gordura, kg <i>Fat, kg</i>			
5/8CH 3/8NE	43,75 ± 3,25	54,16 ± 3,25	48,96 ± 2,30
5/8NE 3/8CH	43,43 ± 3,25	61,97 ± 3,25	52,70 ± 2,30
Média (<i>Mean</i>)	43,59 B ± 2,30	58,07 A ± 2,30	
Osso, kg <i>Bone, kg</i>			
5/8CH 3/8NE	36,34 ± 1,92	35,14 ± 1,92	35,74 ± 1,35
5/8NE 3/8CH	34,97 ± 1,92	34,69 ± 1,92	34,83 ± 1,35
Média (<i>Mean</i>)	35,66 ± 1,35	34,91 ± 1,35	
Relação músculo:osso <i>Muscle:bone ratio</i>			
5/8CH 3/8NE	4,39 ± 0,24	4,08 ± 0,24	4,24 ± 0,17
5/8NE 3/8CH	4,34 ± 0,24	4,12 ± 0,24	4,23 ± 0,17
Média (<i>Mean</i>)	4,37 ± 0,17	4,10 ± 0,17	
Relação músculo:gordura <i>Muscle:fat ratio</i>			
5/8CH 3/8NE	3,68 ± 0,20	2,58 ± 0,20	3,13 ± 0,14
5/8NE 3/8CH	3,60 ± 0,20	2,31 ± 0,20	2,96 ± 0,14
Média (<i>Mean</i>)	3,64 A ± 0,14	2,45 B ± 0,14	
Relação músculo+gordura:osso <i>Muscle+fat:bone ratio</i>			
5/8CH 3/8NE	5,60 ± 0,31	5,67 ± 0,31	5,63 ± 0,22
5/8NE 3/8CH	5,57 ± 0,31	5,91 ± 0,31	5,74 ± 0,22
Média (<i>Mean</i>)	5,58 ± 0,22	5,79 ± 0,22	

7 ^{A, B} Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma
 8 característica, diferem pelo teste F (P<0,05).

9 ^{A, B} *Means followed by different capital letters in the line, for the same characteristic, differ by F test (P<*
 10 *.05).*

11 A similaridade na quantidade total de ossos, bem como na percentagem de
 12 tecido ósseo (Tabela 1) entre novilhos jovens e superjovens indica relação com o peso
 13 de abate, já que a idade ao abate diferiu (22,8 contra 15,2 meses, respectivamente). Isto
 14 porque o peso dos ossos aumenta com o aumento do peso vivo até o tamanho adulto dos

1 animais (Arboitte et al., 2003). De acordo com Berg & Butterfield (1976), o tecido
2 ósseo tem seu maior impulso de crescimento no estágio de desenvolvimento mais jovem
3 do animal, ao passo que o adiposo no estágio de desenvolvimento mais avançado.

4 Entre os grupos genéticos, não houve diferença significativa para a produção
5 total dos três tecidos. Analisando a relação entre os tecidos, embora a superioridade na
6 quantidade de músculo tenha sido verificada nas carcaças dos animais da categoria
7 jovem, esta não foi suficiente para proporcionar diferenças significativas na relação
8 músculo:osso. Contudo nota-se diferença numérica, a favor dos animais jovem (4,37
9 contra 4,10). Avaliar esta característica é importante, pois esta relação representa a
10 quantidade do tecido mais desejado na carcaça em relação à do tecido que não é
11 aproveitado para consumo humano.

12 Para a relação músculo:gordura, verifica-se superioridade significativa para as
13 carcaças dos animais pertencentes à categoria jovem (3,64 contra 2,45), resultado da
14 menor quantidade total de gordura e maior quantidade de músculo presente nas carcaças
15 destes animais, em relação aos animais pertencentes à categoria superjovem, conforme
16 já discutido. Estudar a relação entre estes dois tecidos torna-se interessante pelo fato da
17 atual preocupação mundial com a ingestão de gordura (triglicerídios) e seus possíveis
18 reflexos negativos à saúde humana, agravados pelo sedentarismo e falta de exercícios
19 físicos.

20 Ainda na Tabela 2, verifica-se que o grupo genético dos animais não influenciou
21 a quantidade total dos tecidos que compõem a carcaça, apesar da tendência de maior
22 quantidade de músculo na carcaça dos animais 5/8CH 3/8NE. Conforme apresentado no
23 Capítulo 2, estes animais apresentaram carcaças com maior conformação e tendência de
24 maior área do músculo *Longissimus dorsi* em relação aos 5/8NE 3/8CH, verificando-se

1 coeficientes de correlação entre estas duas características com a quantidade de músculo
2 na carcaça de 0,18 e 0,46, respectivamente.

3 Similaridade entre categorias e grupos genéticos também foi verificada para a
4 característica relação músculo+gordura:osso, que representa a porção comestível da
5 carcaça em relação à quantidade de osso, com valores oscilando de 5,58 a 5,79.
6 Resultados concordantes aos verificados no presente estudo são relatados no estudo de
7 Vaz (1999), avaliando genótipos de novilhos da segunda geração de cruzamento
8 alternado entre CH e NE, que apresentaram média de 4,49. Faturi et al. (2002) relataram
9 maior relação músculo:osso (4,57 contra 4,20) e similar de músculo+gordura:osso
10 (5,88) nas carcaças de novilhos mestiços filhos de touros CH ou NE.

11 Na Tabela 3, constam os valores médios referentes à cor, textura e marmoreio da
12 carne, de acordo com os diferentes efeitos avaliados. Analisando as diferentes
13 categorias, verifica-se que a cor da carne apresentou similaridade (4,42 pontos),
14 classificando-se entre “vermelho” e “vermelho vivo”. De acordo com Müller (1987), a
15 cor da carne é um fator importante na comercialização, tendo em vista que o
16 consumidor rejeita a carne com coloração mais escura, talvez associando com animais
17 mais velhos ou com a má conservação da carne. Boggs & Merkel (1981) comentam que
18 a coloração da carne tende a tornar-se mais escura, devido ao aumento na quantidade de
19 mioglobina, com o avanço da idade dos animais, sendo este um dos inconvenientes ao
20 se abaterem animais de maior idade. Em trabalho que estudou o efeito da realimentação
21 de vacas de descarte em confinamento, Cranwell et al. (1996) verificaram que períodos
22 de alimentação de 56 dias contendo dietas energéticas são suficientes para promover
23 redução na quantidade de mioglobina na carne, resultando em carnes com coloração
24 mais clara. Comentários estes que podem explicar a semelhança apresentada na

1 coloração da carne entre novilhos jovem e superjovem do presente experimento, uma
2 vez que os primeiros apresentaram elevada velocidade de ganho de peso (Capítulo 1).

3 Tabela 3 – Médias e erros-padrão para cor, textura e marmoreio da carne, de acordo
4 com a categoria e grupo genético

5 *Table 3 – Means and standard errors for meat color, texture and marbling, according to category and*
6 *genetic group*

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>	
Cor, pontos ¹ <i>Color, points¹</i>			
5/8CH 3/8NE	4,50 ± 0,24	4,67 ± 0,24	4,58 ± 0,17
5/8NE 3/8CH	4,33 ± 0,24	4,17 ± 0,24	4,25 ± 0,17
Média (<i>Mean</i>)	4,42 ± 0,17	4,42 ± 0,17	
Textura, pontos ² <i>Texture, points²</i>			
5/8CH 3/8NE	3,50 ab ± 0,26	4,17 a ± 0,26	3,83 ± 0,18
5/8NE 3/8CH	3,50 ab ± 0,26	3,00 b ± 0,26	3,25 ± 0,18
Média (<i>Mean</i>)	3,50 ± 0,18	3,58 ± 0,18	
Marmoreio, pontos ³ <i>Marbling, points³</i>			
5/8CH 3/8NE	6,33 ± 1,15	10,17 ± 1,15	8,25 ± 0,81
5/8NE 3/8CH	6,17 ± 1,15	6,67 ± 1,15	6,42 ± 0,81
Média (<i>Mean</i>)	6,25 B ± 0,81	8,42 A ± 0,81	

7 ^{a, b, c} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, para a mesma característica,
8 diferem pelo teste Tukey (P<0,05) (*Means followed by different small letters, for the same*
9 *characteristic, differ by Tukey test [P< .05]*).

10 ^{A, B} Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma
11 característica, diferem pelo teste F (P<0,0739) (*Means followed by different capital letters in the*
12 *line, for the same characteristic, differ by F test [P< .0739]*).

13 ¹ Cor: 1=escura; 2=vermelho escura; 3=vermelho levemente escura; 4=vermelha;
14 5=vermelho vivo. (*Color: 1=dark; 2=dark red; 3=light dark red; 4=red; 5=bright red*).

15 ² Textura: 1=muito grosseira; 2=grosseira; 3=levemente grosseira; 4=fina; 5=muito fina
16 (*Texture: 1=very coarse; 2=coarse; 3=light coarse; 4=fine; 5=very fine*).

17 ³ Marmoreio: 1 a 3=traços; 4 a 6=leve; 7 a 9=pequeno; 10 a 12=médio; 13 a
18 15=moderado; 16 a 18=abundante (*Marbling: 1 to 3=traces; 4 to 6=light; 7 to 9=small; 10 to*
19 *12=average; 13 to 15=moderate; 16 to 18=abundant*).

20
21 Para o marmoreio da carne, que representa a quantidade de gordura
22 intramuscular, maiores valores foram verificados para os novilhos superjovens (8,42
23 pontos), classificado com ‘pequeno’, em relação ao verificado nos novilhos jovens
24 (6,25 pontos), classificado como ‘leve’. Isto devido ao maior acúmulo de gordura dos
25 primeiros, uma vez que o maior período de alimentação promoveu alteração na
26 composição do ganho de peso, passando a ser mais energético. Fator este que foi

1 confirmado pela positiva correlação entre características relacionadas com gordura tanto
2 na carcaça como na carne com o grau de marmoreio na carne, conforme apresentado na
3 Tabela 5 e nos Capítulos 2 e 4. Di Marco (1998) comenta que a gordura de marmoreio
4 se desenvolve quando o animal encontra-se ganhando peso a elevadas taxas, ou quando
5 avança a idade ou peso corporal. São as últimas a serem depositadas e as primeiras a
6 serem mobilizadas quando o animal sofre restrição alimentar. No estudo de Arboitte et
7 al. (2003) que avaliaram a qualidade da carne de novilhos jovens 5/8NE 3/8CH que
8 apresentaram ganho compensatório, alimentados por diferentes períodos em
9 confinamento, verificou-se aumento linear do grau de marmoreio, além de correlação
10 positiva com o peso de abate dos animais ($r=0,40$). Em novilhos jovens Charolês que
11 apresentaram diferentes taxas de ganho de peso no período pré- e pós-desmame (Vaz &
12 Restle, 2003), os autores relataram carne com maior grau de marmoreio e maiores
13 valores para cor nos animais com alta taxa de ganho pré e pós-desmame.

14 Em relação aos diferentes grupos genéticos, não houve diferença significativa
15 para cor e marmoreio, apesar de numericamente, a carne dos animais 5/8CH 3/8NE
16 terem apresentado superioridade para ambas características, em relação à carne dos
17 novilhos 5/8NE 3/8CH, o que está de acordo com os resultados do trabalho de Faturi et
18 al. (2002) ao estudarem as características da carcaça e da carne de novilhos de
19 diferentes composições raciais CH e NE, e do estudo de Vaz et al. (2001) ao avaliarem
20 as características qualitativas da carne de novilhos jovens oriundos do cruzamento
21 alternado entre as raças Charolês x Nelore até a segunda geração.

22 Para a textura da carne, que é avaliada subjetivamente pela granulação que a
23 superfície do músculo apresenta quando é cortada, sendo constituído por um conjunto
24 de fibras musculares agrupadas em fascículos envolvidos por uma camada de tecido
25 conectivo (o perimísio) (Muller, 1987), houve interação significativa entre categoria e

1 grupo genético, sendo mais grosseira nos animais 5/8NE 3/8CH superjovens em relação
2 aos animais 5/8CH 3/8NE de mesma categoria (3,00 contra 4,17 pontos). Estudos
3 demonstraram que esta característica torna-se significativamente mais grosseira com o
4 aumento de sangue zebuíno ao genótipo, como os de Wheeler et al. (1990), Flores
5 (1997), Restle et al. (2002) e Vaz et al. (2002 b). Demais estudos envolvendo animais
6 definidos e cruzados Charolês x Nelore apontam tendências numéricas, como os de
7 Restle et al. (1995), Vaz (1999) e Vaz et al. (2002 a) trabalhando com novilhos jovens e
8 Restle et al. (2003 a) com vacas de descarte.

9 Os valores médios referentes à quebra no descongelamento e cocção, força de
10 cisalhamento e características sensoriais da carne estão apresentados na Tabela 4.
11 Durante o processo de descongelamento e cocção da carne, não houve influência da
12 categoria ou do grupo genético dos animais em estudo. Os valores verificados podem
13 ser considerados elevados para quebra no descongelamento e baixos para quebra na
14 cocção, se comparados com diversos estudos que avaliaram as características
15 organolépticas da carne de novilhos jovens e superjovens (Restle et al., 1995; Restle et
16 al., 1996; Vaz et al., 2001; Vaz et al., 2002 c; Vaz et al., 2002 d).

17 Apesar da diferença de 7,6 meses de idade entre as categorias do presente estudo
18 no momento do abate e maior quantidade de marmoreio (Tabela 3) nos animais
19 superjovens, estas não foram suficientes para confirmar os comentários de Müller &
20 Robaina (1981), de que diminuições nas perdas ao descongelamento e cocção da carne
21 podem ser obtidas pela menor idade de abate dos animais e melhor grau de acabamento
22 e marmoreio. Entre os diferentes grupos genéticos não foi detectada diferença
23 significativa para ambas características.

24 Em relação à maciez e força de cisalhamento da carne, verifica-se que houve
25 similaridade entre categorias e grupos genéticos. A maciez da carne foi classificada

1 entre “levemente acima da média” e “macia”. Diversos estudos demonstraram que a
2 maciez da carne decresce com o avanço da idade do animal (Breidenstein et al., 1968;
3 Berry et al., 1974). Ao compararem animais abatidos aos 24 ou 14 meses de idade,
4 Restle et al. (1999 a) verificaram que ao reduzir a idade de abate em um ano, a maciez
5 da carne foi melhorada em 30%. E mais recentemente, Restle & Vaz (2003) relataram
6 melhora de 15% a favor dos superjovens em relação aos jovens. Estas conclusões
7 demonstram que uma alternativa para o produtor produzir carne de qualidade,
8 fundamental para conquistar o mercado consumidor, seria intensificar seu sistema de
9 produção. Segundo pesquisas realizadas por Koohmaraie et al. (2002), os consumidores
10 consideram a maciez como sendo o componente mais importante de qualidade da carne.
11 Em países como os EUA, este fato é facilmente confirmado pela positiva relação entre o
12 preço de um corte de carne e sua relativa maciez, onde o consumidor paga mais por
13 carnes com maciez garantida.

14 Explicação para a similaridade nos valores de maciez da carne verificados entre
15 os animais das diferentes categorias no presente experimento pode estar associada com
16 dois fatores. Um seria a elevada taxa de ganho de peso que os animais da categoria
17 jovem apresentaram, evidenciado pelo ganho compensatório (Capítulo 1). No presente
18 estudo, o ganho de peso médio diário (Capítulo 1) correlacionou-se negativamente com
19 a força de cisalhamento ($r=-0,20$), indicando concordância com os comentários feitos
20 até então. Os estudos de Gerrard et al. (1987) e Allingham et al. (1997) demonstraram
21 que em animais que apresentaram rápida taxa de ganho de peso, a síntese de colágeno
22 (tecido conectivo que apresenta grande influência na maciez da carne) é maior e Bruce
23 et al. (1991) acrescentam que as novas moléculas de colágeno que são formadas diluem
24 as velhas, resultando em músculos com colágeno de maior solubilidade e
25 conseqüentemente, carne mais macia.

1 Tabela 4 – Médias e erros-padrão para características organolépticas e sensoriais da
 2 carne, e conteúdo de lipídios no músculo *Longissimus dorsi*, de acordo
 3 com a categoria e grupo genético

4 Table 4 – Means and standard errors for meat organoleptic and sensorial characteristics, and lipids
 5 content in ‘*Longissimus dorsi*’ muscle, according to category and genetic group

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>	
Quebra no descongelamento, % <i>Thawing loss, %</i>			
5/8CH 3/8NE	11,56 ± 0,64	10,73 ± 0,64	11,14 ± 0,45
5/8NE 3/8CH	10,25 ± 0,64	10,39 ± 0,64	10,32 ± 0,45
Média (<i>Mean</i>)	10,90 ± 0,45	10,56 ± 0,45	
Quebra na cocção, % <i>Cooking loss, %</i>			
5/8CH 3/8NE	19,87 ± 1,33	21,12 ± 1,33	20,50 ± 0,94
5/8NE 3/8CH	19,20 ± 1,33	18,19 ± 1,33	18,70 ± 0,94
Média (<i>Mean</i>)	19,54 ± 0,94	19,66 ± 0,94	
Maciez, pontos * <i>Tenderness, points *</i>			
5/8CH 3/8NE	6,12 ± 0,29	6,89 ± 0,29	6,50 ± 0,21
5/8NE 3/8CH	6,94 ± 0,29	6,89 ± 0,29	6,89 ± 0,21
Média (<i>Mean</i>)	6,53 ± 0,21	6,92 ± 0,21	
Força de cisalhamento, kgf/cm ³ ** <i>Shear force, kgf/cm³ **</i>			
5/8CH 3/8NE	4,07 ± 0,44	4,19 ± 0,44	4,13 ± 0,31
5/8NE 3/8CH	3,61 ± 0,44	4,24 ± 0,44	3,93 ± 0,31
Média (<i>Mean</i>)	3,84 ± 0,31	4,22 ± 0,31	
Palatabilidade, pontos * <i>Palatability, points *</i>			
5/8CH 3/8NE	6,28 ± 0,34	6,67 ± 0,34	6,47 ± 0,24
5/8NE 3/8CH	6,50 ± 0,34	6,73 ± 0,34	6,61 ± 0,24
Média (<i>Mean</i>)	6,39 ± 0,24	6,70 ± 0,24	
Suculência, pontos * <i>Juiciness, points *</i>			
5/8CH 3/8NE	6,95 ± 0,27	6,95 ± 0,27	6,95 ± 0,19
5/8NE 3/8CH	6,72 ± 0,27	7,73 ± 0,27	7,22 ± 0,19
Média (<i>Mean</i>)	6,83 B ± 0,19	7,34 A ± 0,19	
Lipídios, % <i>Lipids, %</i>			
5/8CH 3/8NE	1,07 ± 0,37	1,86 ± 0,33	1,46 ± 0,25
5/8NE 3/8CH	0,96 ± 0,33	1,67 ± 0,33	1,31 ± 0,24
Média (<i>Mean</i>)	1,01 B ± 0,25	1,76 A ± 0,24	

6 A, B Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma
 7 característica, diferem pelo teste F (P<0,0518) (*Means followed by different capital letters in the*
 8 *line, for the same characteristic, differ by F test [P< .0518]).*

9 * 1=extremamente dura, extremamente sem sabor ou extremamente sem suculência;
 10 2=muito dura, deficiente em sabor ou deficiente em suculência; 3=dura, pouco saborosa
 11 ou pouco suculenta; 4=levemente abaixo da média; 5=média; 6=levemente acima da

1 média; 7=macia, saborosa ou succulenta; 8=muito macia, muito saborosa ou muito
 2 succulenta; 9=extremamente macia, extremamente saborosa ou extremamente succulenta.

3 * 1=*extremely tough, extremely without palatability or extremely without juiciness*; 2=*very tough,*
 4 *palatability deficient or juiciness deficient*; 3=*tough, little palatability or little juiciness*; 4=*slightly below*
 5 *average*; 5=*average*; 6=*slightly above average*; 7=*tender, palatable or juicy*; 8=*very tender, very*
 6 *palatable or very juicy*; 9=*extremely tender, extremely palatable or extremely juicy*.

7 ** Maiores valores indicam menor maciez (*Higher values correspond to tougher meat*).

8

9 A outra hipótese estaria relacionada com a elevada densidade energética da dieta
 10 oferecida aos animais. Trabalhos demonstraram que alimentando animais de elevada
 11 maturidade (vacas de descarte) com dietas contendo elevada concentração energética, a
 12 partir dos 28 dias de alimentação foi verificado melhora da maciez da carne, bem como
 13 da palatabilidade (Cranwell et al., 1996). Além disso, a alimentação dos animais dos 28
 14 aos 56 dias promoveu incremento na estimativa visual da cor e textura da carne. Os
 15 mesmos autores e Boleman et al. (1996), que também trabalharam com vacas de
 16 descarte, comentam que o incremento na maciez da carne está associado ao decréscimo
 17 na quantidade de tecido conectivo e aumento na percentagem de colágeno solúvel,
 18 concordando com Aberle et al. (1981), que verificaram em bovinos alimentados por um
 19 período de 70 dias com dietas contendo elevado nível energético, rápida síntese protéica
 20 resultando em carnes com alta proporção de colágeno solúvel.

21 No entanto, devido aos expressivos ganhos de peso (média de 1,94 kg/dia)
 22 verificados nos animais da categoria jovem (Capítulo 1), mesmo após 14 dias de
 23 adaptação à dieta, e a similaridade na maciez da carne entre as categorias (com leve
 24 melhoria na maciez na carne dos jovens avaliada pelo Shear), provavelmente ocorreu
 25 efeito associativo entre ganho compensatório e nível de energia da dieta, uma vez que se
 26 torna difícil separar estes dois fatores em períodos tão curtos de confinamento, como foi
 27 o caso para os animais jovens (de 30 a 39 dias). Além disso, os resultados apresentados
 28 na Tabela 5 demonstram que carnes mais macias foram relacionadas com carcaças com

1 maior percentagem ($r=0,27$) e quantidade total ($r=0,31$) de gordura, e carnes com maior
2 quantidade de marmoreio ($r=0,28$).

3 Analisando a suculência da carne, valores significativamente superiores foram
4 verificados para os animais superjovens (7,34 pontos) classificada entre “suculenta” e
5 “muito suculenta”, em relação à carne dos animais jovens (6,83 pontos), classificada
6 entre “levemente acima da média” e “suculenta”. De acordo com os coeficientes de
7 correlação apresentados na Tabela 5, houve associação negativa entre suculência e
8 quebras no descongelamento ($r=-0,21$) e cocção ($r=-0,16$) da carne. O que pode ser
9 confirmado pelas diferenças numéricas verificadas para estas características entre as
10 diferentes categorias (Tabela 4). Além disso, no presente estudo (Tabela 5), a suculência
11 da carne apresentou relação positiva com o percentual ($r=0,45$) e quantidade total
12 ($r=0,47$) de gordura na carcaça. Gorduras estas, que influenciaram principalmente na
13 menor quebra durante o processo de descongelamento ($r=-0,23$ e $-0,31$,
14 respectivamente). Townsend et al. (1990) verificaram menor perda à cocção e maior
15 suculência para novilhos Charolês abatidos aos dois anos do que os abatidos aos três
16 anos de idade.

17 De acordo com as correlações gerais apresentadas na Tabela 5, as características
18 sensoriais da carne correlacionaram-se positivamente entre si, indicando com isso que
19 uma carne macia também é suculenta e palatável, concordando com os resultados de
20 Rocha et al. (1997), Vaz (1999), Vaz et al. (2002 b), Costa et al. (2002) e Arboitte et al.
21 (2003).

22 Entre os grupos genéticos não foi detectada diferença significativa em nenhuma
23 das características organolépticas e sensoriais da carne. De acordo com os resultados de
24 vários estudos (Perobelli et al., 1994; Flores, 1997; Restle et al., 1997; Restle et al.,
25 1999 b), genótipos zebuínos apresentam carne com menor maciez em relação aos

1 genótipos taurinos. Crouse et al. (1989) comentam que isto ocorre devido a maior
2 concentração de calpastatina, atuando como inibidor das enzimas proteolíticas do grupo
3 calpaína que favorecem o amaciamento da carne. Em seu estudo, Vaz (1999) verificou
4 efeito genético aditivo marcante da raça NE mesmo na segunda geração de cruzamento,
5 com diferenças significativas para maciez da carne avaliada pelo painel (6,36 contra
6 5,00 pontos) e pela força de cisalhamento (6,75 contra 8,27 pontos), favorecendo os
7 animais 3/4CH 1/4NE quando comparados aos 3/4NE 1/4CH.

8 Ainda na Tabela 4, verifica-se que o conteúdo de lipídios diferiu entre as
9 categorias avaliadas. Novilhos superjovens apresentaram carne com maior percentual
10 (1,76) em relação aos jovens (1,01), representando diferença de 74%. Este resultado está
11 de acordo com as demais características relacionadas com gordura avaliadas tanto na
12 carcaça como na carne, conforme demonstrado pelos positivos coeficientes de
13 correlação (Tabela 5). Cabe ressaltar que novilhos superjovens permaneceram mais
14 tempo em confinamento até atingirem peso de abate similar aos jovens (143 contra 35
15 dias), o que promoveu alteração na composição do ganho de peso, conforme discutido
16 anteriormente (Tabela 1). Estes resultados concordam com os relatados por Matulis et
17 al. (1987) trabalhando com vacas de descarte, onde verificaram que com o avanço do
18 período de alimentação (0, 28, 56 e 84 dias), o percentual de lipídios, espessura de
19 gordura e marmoreio foram incrementados, e a maciez da carne avaliada pelo Warner-
20 Bratzler Shear foi melhorada. No entanto, no presente estudo, verificou-se que a
21 intensidade de aumento no percentual de lipídios no músculo *Longissimus dorsi* entre as
22 categorias jovem e superjovem (74%) foi muito superior ao incremento no percentual de
23 gordura na carcaça (33%) e grau de marmoreio da carne (35%).

24 Embora exista grande campanha mundial pela redução no consumo de lipídios
25 devido aos seus efeitos negativos sobre a saúde humana, que está muito atrelada ao

1 sedentarismo e suas conseqüências, esta característica apresenta grande importância na
2 qualidade da carne. Verifica-se na Tabela 5, que a percentagem de lipídios
3 correlacionou-se positivamente e significativamente com o grau de marmoreio ($r=0,51$)
4 e palatabilidade ($r=0,38$), e negativamente com a quebra no processo de
5 descongelamento da carne ($r=-0,46$).

6 Em novilhos jovens do grupo genético 5/8NE 3/8CH, Arboitte et al. (2003) não
7 verificaram diferenças para a percentagem de lipídios (média de 1,63%), embora com
8 tendência a aumentar, passando de 0,96 para 1,75% do menor (425 kg) para o maior
9 (510 kg) peso de abate. Os autores relatam ainda coeficiente de correlação de 0,46 entre
10 marmoreio e percentagem de lipídios da carne. Avaliando a qualidade da carne de
11 novilhos superjovens Red Angus abatidos com diferentes pesos, e conseqüentemente,
12 diferentes períodos de alimentação, Costa et al. (2002) verificaram valor médio de
13 2,35%, bem como correlação positiva entre marmoreio ($r=0,42$) e palatabilidade da
14 carne ($r=0,38$), e percentual de gordura na carcaça ($r=0,58$) com o conteúdo de lipídios.

15 Entre os grupos genéticos, não houve diferença significativa para percentagem
16 de lipídios no músculo *Longissimus dorsi*. Avaliando a qualidade da carne de novilhos
17 jovens puros CH e NE, e suas cruzas recíprocas da primeira e segunda geração, Vaz et
18 al. (2001) relataram maior teor de lipídios no músculo *Longissimus dorsi* de animais
19 3/4NE 1/4CH (2,52%) em relação aos 3/4CH 1/4NE (1,74%).

Tabela 5 – Coeficientes de correlação de *Pearson* gerais entre composição física da carcaça e características qualitativas da carne

Table 5 – General ‘Pearson’ correlation coefficients among physical carcass composition and qualitative meat characteristics

Variáveis Variables	OSS%	GOR%	MUSkg	OSSkg	GORkg	M:O	M:G	M+G:O	COR	TEX	MARM	QDES	QCOC	MACIEZ	SHEAR	PALAT	SUCUL	LIPÍDIO
MUS% ¹	-0,43+	-0,77*	0,44+	-0,50*	-0,66*	0,76*	0,89*	0,39#	0,04	0,08	-0,10	0,10	0,11	-0,17	-0,15	-0,14	-0,37#	-0,13
OSS%		-0,23	-0,50*	0,74*	-0,33	-0,89*	-0,01	-0,98*	0,16	0,01	-0,12	0,17	-0,09	-0,13	0,19	-0,10	-0,07	-0,22
GOR%			-0,12	0,02	0,95*	-0,19	-0,95*	0,27	-0,15	-0,09	0,19	-0,23	-0,06	0,27	0,03	0,22	0,45+	0,30
MUSkg				0,10	0,19	0,49+	0,14	0,43+	-0,17	-0,32	-0,05	-0,24	0,01	0,08	-0,35#	0,04	0,12	-0,07
OSSkg					0,11	-0,80*	-0,29	-0,77*	0,01	-0,30	-0,13	-0,05	-0,13	0,04	-0,06	0,05	0,17	-0,26
GORkg						-0,09	-0,91*	0,35#	-0,19	-0,24	0,16	-0,31	-0,07	0,31	-0,11	0,25	0,47+	0,25
M:O							0,43+	0,89*	-0,05	-0,08	0,10	-0,10	0,13	-0,01	-0,14	0,02	-0,14	0,14
M:G								-0,01	0,12	0,11	-0,18	0,19	0,10	-0,28	-0,03	-0,22	-0,48+	-0,25
M+G:O									-0,12	0,03	0,18	-0,21	0,10	0,11	-0,13	0,12	0,06	0,28
COR										0,16	-0,01	0,10	0,10	-0,01	-0,04	-0,10	0,05	-0,12
TEX											0,25	-0,10	0,32	-0,20	0,23	0,25	-0,23	0,29
MARM												-0,07	0,42+	0,28	0,10	0,02	-0,16	0,51*
QDES													-0,05	-0,08	0,06	-0,55*	-0,21	-0,46+
QCOC														0,17	-0,08	-0,05	-0,16	0,03
MACIEZ															-0,63*	0,43+	0,25	0,12
SHEAR																-0,31	0,01	0,06
PALAT																	0,40+	0,38#
SUCUL																		0,23

* P<0,01 (P< .01); + P<0,05 (P< .05); # P<0,10 (P< .10).

¹ MUS%=percentagem de músculo (*muscle percentage*); OSS%=percentagem de osso (*bone percentage*); GOR%=percentagem de gordura (*fat percentage*); MUSkg=kg de músculo (*kg of muscle*); OSSkg=kg de osso (*kg of bone*); GORkg=kg de gordura (*kg of fat*); M:O=relação músculo:osso (*muscle:bone ratio*); M:G=relação músculo:gordura (*muscle:fat ratio*); M+G:O=relação músculo+gordura:osso (*muscle+fat:bone ratio*); COR=cor da carne (*meat color*); TEX=textura (*texture*); MARM=marmoreio (*marbling*); QDES=quebra no descongelamento (*thawing loss*); QCOC=quebra na cocção (*cooking loss*); MACIEZ=maciez da carne (*meat tenderness*); SHEAR=força de cisalhamento (*shear force*); PALAT=palatabilidade (*palatability*); SUCUL=suculência (*juiciness*); LIPÍDIO=teor de lipídio no músculo *Longissimus dorsi* (*lipid content in 'Longissimus dorsi' muscle*).

Conclusões

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Novilhos da categoria jovem apresentam carcaças com maior percentagem e quantidade total de músculo e menor de gordura em relação aos novilhos da categoria superjovem.

As características relacionadas com a qualidade da carne foram similares entre as categorias, com exceção da suculência e teor de lipídios, mais evidente nos animais superjovens.

Animais 5/8Nelore 3/8Charolês apresentam carcaças com maior percentagem de gordura em relação aos 5/8Charolês 3/8Nelore. A qualidade da carne não foi influenciada pelo grupo genético dos animais.

Carnes mais macias foram relacionadas com carcaças com maior percentagem e quantidade total de gordura, e carnes com maior quantidade de marmoreio. Enquanto que carnes mais suculentas foram relacionadas negativamente com quebras no descongelamento e cocção da carne e, positivamente com o percentual e quantidade total de gordura na carcaça.

Literatura Citada

- 1
- 2
- 3 ABERLE, E.D.; REEVES, E.S.; JUDGE, M.D. et al. Palatability and muscle
- 4 characteristics of cattle with controlled weight gain: Time on a high energy diet.
- 5 **Journal of Animal Science**, v.52, p.757, 1981.
- 6 ALLINGHAM, P.G.; HARPER, G.S.; HUNTER, R.A. Effect of growth path on the
- 7 tenderness of the *semitendinosus* muscle of Brahman-cross steers. **Meat Science**,
- 8 v.48, p.65-73, 1997.
- 9 ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Composição física da
- 10 carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi*
- 11 de novilhos 5/8 Nelore - 3/8 Charolês terminados em confinamento e abatidos em
- 12 diferentes estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO,
- 13 2003.
- 14 BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney
- 15 University Press, 240 p., 1976.
- 16 BERRY, B.W.; SMITH, G.C.; CARPENTER, Z.L. Beef carcass maturity indicators and
- 17 palatability attributes. **Journal of Animal Science**, v.38, p.507-514, 1974.
- 18 BOGGS, D.L.; MERKEL, R.A. **Live animal: Carcass evaluation and selection**
- 19 **manual**. Iowa: Michigan State University, 199p., 1981.
- 20 BOLEMAN, S.J.; MILLER, R.K.; BUYCK, M.J. Influence of realimentation of mature
- 21 cows on maturity, color, collagen solubility, and sensory characteristics. **Journal of**
- 22 **Animal Science**, v.74, p.2187-2194, 1996.
- 23 BREIDENSTEIN, B.B.; COOPER, C.C.; CASSENS, R.G. et al. Influence of marbling
- 24 and maturity on the palatability of beef muscle. I. Chemical and organoleptic
- 25 considerations. **Journal of Animal Science**, v.27, p.1532, 1968.
- 26 BRONDANI, I.L.; SAMPAIO, A.A.M.; RESTLE, J. et al. Composição física da
- 27 carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos machos de diferentes grupos
- 28 genéticos, alimentados com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de**
- 29 **Zootecnia**, NO PRELO, 2003.
- 30 BRUCE, H.L.; BALL, R.O.; MOWAT, D.N. Effects of compensatory growth on
- 31 protein metabolism and meat tenderness of beef steers. **Canadian Journal of**
- 32 **Animal Science**, v.71, p.659-668, 1991.
- 33 CAMPION, D.R.; RICHARDSON, L.R.; REAGAN, J.O. et al. Changes in the satellite
- 34 cell population in fetal pig skeletal muscle. **Journal of Animal Science**, v.48, n.5,
- 35 p.1109-1115, 1979.
- 36 CAPÍTULO 1 - PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. et al. Desempenho de
- 37 novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos terminados em
- 38 confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO, 2004.
- 39 CAPÍTULO 2 - PACHECO, P.S.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. et al. Características
- 40 quantitativas da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos
- 41 genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO, 2004.

- 1 CAPÍTULO 4 - PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. et al. Características das
2 partes do corpo não-integrantes da carcaça de novilhos jovens e superjovens de
3 diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO, 2004.
- 4 COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Composição física da carcaça, qualidade
5 da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novilhos Red
6 Angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos.
7 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.417-428, 2002 (suplemento).
- 8 CRANWELL, C.D.; UNRUH, J.A.; BRETHOUR, J.R. et al. Influence of steroid
9 implants and concentrate feeding on carcass and *longissimus* muscle sensory and
10 collagen characteristics of cull beef cows. **Journal of Animal Science**, v.74,
11 p.1777-1783, 1996.
- 12 CROUSE, J.D.; CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M. et al. Comparisons of *Bos indicus* and
13 *Bos taurus* inheritance for carcass beef characteristics and meat palatability.
14 **Journal of Animal Science**, v.67, n.10, p.2661-2668, 1989.
- 15 DI MARCO, O.N. **Crecimiento de vacunos para carne**. Mar del Plata, 1.ed., 1998,
16 246p.
- 17 FATURI, C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Características da carcaça e da carne
18 de novilhos de diferentes grupos genéticos alimentados em confinamento com
19 diferentes proporções de grão de aveia e grão de sorgo no concentrado. **Revista**
20 **Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 2024-2035, 2002.
- 21 FLORES, J.L.C. **Desempenho em confinamento e características de carcaça e da**
22 **carne de bovinos de diferentes grupos genéticos abatidos aos quatorze meses.**
23 Santa Maria: UFSM, 1997. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -
24 Universidade Federal de Santa Maria, 1997.
- 25 FOLCH, J.; LEES, M.; STAMLEY, G.H.S. A simple method for the isolation and
26 purification of total lipids from animal tissue. **Journal Biological Chemical**, v. 226,
27 p. 497-509, 1957.
- 28 GERRARD, D.E., JONES, S.J., ABERLE, E.D. et al. Collagen stability, testosterone
29 secretion and meat tenderness in growing bulls and steers. **Journal of Animal**
30 **Science**, v.65, n.5, p.1236-1242, 1987.
- 31 HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. Estimation of the composition of beef carcass and cuts.
32 Washington: Unite State Department of Agriculture (**Technical Bulletin, 926**).
33 1946.
- 34 HORNICK, J.L.; VAN EENAEME, C.; CLINQUART, A. et al. Different periods of
35 feed restriction before compensatory growth in Belgian Blue bulls: I Animal
36 performance, nitrogen balance, meat characteristics, and fat composition. **Journal**
37 **of Animal Science**, v.76, p.249-259, 1998.
- 38 KOOHMARAIE, M.; WHEELER, T.L.; SHACKELFORD, S.D. Beef tenderness:
39 regulation and prediction. **Meat Animal Research Center**, USDA-ARS, Clay
40 Center, 11 p., 2002.
- 41 MATULIS, R.J.; McKEITH, F.K.; FAULKNER, D.B. et al. Growth and carcass
42 characteristics of cull cows after different times-on-feed. **Journal of Animal**
43 **Science**, v.65, p.669-674, 1987.
- 44 MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre: Secretaria da Agricultura,
45 1961, 42p.

- 1 MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de**
2 **novilhos**. 2.ed. Santa Maria: UFSM, Imprensa Universitária. 31p., 1987.
- 3 MÜLLER, L.; MAXON, W.E.; PALMER, A.Z. et al. Evaluación de técnicas para
4 determinar la composición de la canal In: ALPA, 1973. Guadalajara-México,
5 **Anais...** Guadalajara: (s.n.), 1973.
- 6 MÜLLER, L.; ROBAINA, G.P. Qualidade da carne de novilhos de raças britânicas de
7 idade cronológica diferentes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE
8 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., 1981, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 1981,
9 p.391.
- 10 PEROBELLI, Z.V.; MÜLLER, L.; RESTLE, J. Estudo da qualidade das carcaças e da
11 carne de vacas de descarte de dois grupos genéticos. **Ciência Rural**, v.24, n.3,
12 p.613-616, 1994.
- 13 REEVE, T. **Muscle development during restriction and re-alimentation**. In: CANT,
14 J. (Ed) Proceedings of the 2000 Course in Ruminant Digestion and Metabolism –
15 ANSC 6260. University of Guelph, 2000. p. 30-37.
- 16 RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; NEUMMAN, M. Eficiência na terminação de
17 bovinos de corte. In: RESTLE, J. (Ed.) **Eficiência na produção de bovinos de**
18 **corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 2000. p. 277-303.
- 19 RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In:
20 RESTLE, J. (Ed) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de**
21 **bovinos de corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1999a, p.191-214.
- 22 RESTLE, J.; FATURI, C.; BERNARDES, R.A.C. et al. Efeito do grupo genético e da
23 heterose na composição física e nas características qualitativas da carcaça e da carne
24 de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de**
25 **Zootecnia**, v.31, n.3, p. 1378-1387, 2002 (suplemento).
- 26 RESTLE, J.; FELTEN, H.G.; VAZ, F.N. et al. Efeito de raça e heterose para qualidade
27 da carcaça e da carne de novilhos terminados em confinamento. In: REUNIÓN
28 LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 14., 1995, Mar del Plata.
29 **Memorias...** Balcarce: ALPA, 1995, v.3-4, p.854-856.
- 30 RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; VAZ, F.N. Características quantitativas da carcaça de
31 novilhos Charolês, abatidos com diferentes pesos. **Pesquisa Agropecuária**
32 **Brasileira**, v.32, n.8, p.851-856, 1997.
- 33 RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; VAZ, F.N. et al. Qualidade da carne de novilhos
34 Charolês confinados e abatidos com diferentes pesos. **Ciência Rural**, v. 26, n. 3, p.
35 463-466, 1996.
- 36 RESTLE, J.; VAZ, F.N. Eficiência e qualidade na produção de carne bovina. In:
37 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40.,
38 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003, CD-ROM, 34 p.
- 39 RESTLE, J.; VAZ, F.N.; BERNARDES, R.A.C. et al. Características de carcaça e da
40 carne de vacas de descarte de diferentes genótipos Charolês x Nelore, terminadas
41 em confinamento. **Ciência Rural**, v.33, n.2, p.345-350, 2003a.
- 42 RESTLE, J.; VAZ, F.N.; PACHECO, P.S. Uso de animais zebuínos em cruzamentos de
43 bovinos de corte no sul do Brasil. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE
44 CRUZAMENTOS DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2003, Londrina. **Anais...**
45 Londrina: IAPAR, 2003 b, 35 p., CD ROM.

- 1 RESTLE, J.; VAZ, F.N.; QUADROS, A.R.B. Características de carcaça e da carne de
2 novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de**
3 **Zootecnia**, v. 28, n. 6, p. 1262-1268, 1999 b.
- 4 ROCHA, J.B.T.; PEROTTONI, J.; RESTLE, J. et al. Qualidade da carne de animais
5 inteiros de dois grupos genéticos, abatidos aos quatorze meses de idade. In:
6 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997,
7 Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.199-201.
- 8 SAS - Statistical Analysis Systems. **SAS INSTITUTE - User's Guide: Version 6**,
9 Cary, NC: v.2, 1997. 1052p.
- 10 TOWNSEND, M.; RESTLE, J.; MÜLLER, L. Avaliação qualitativa de carcaças de
11 novilhos com diferentes idades confinados por dois invernos subsequentes. **Anais**
12 **SBZ Campinas – SP**, p.359, 1990.
- 13 VAZ, F.N. **Cruzamento alternado das raças Charolês e Nelore: Características de**
14 **carcaça e da carne de novilhos abatidos aos dois anos**. Santa Maria, RS: UFSM,
15 1999. 58p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa
16 Maria, 1999.
- 17 VAZ, F.N.; RESTLE, J. Ganho de peso antes e após os sete meses no desenvolvimento
18 e nas características de carcaça e da carne de novilhos Charolês abatidos aos dois
19 anos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p. 699-708, 2003.
- 20 VAZ, F.N.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características de carcaça e da
21 carne de novilhos filhos de vacas 1/2 Nelore 1/2 Charolês e 1/2 Charolês 1/2 Nelore
22 acasaladas com touros Charolês ou Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31,
23 n.4, p.1734-1743, 2002a.
- 24 VAZ, F.N.; RESTLE, J.; FEIJÓ, G.L.D. et al. Qualidade e composição química da
25 carne de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos
26 Charolês x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 518-525, 2001.
- 27 VAZ, F.N.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S. et al. Características de carcaça e da carne de
28 novilhos superprecoce de três grupos genéticos, gerados por fêmeas de dois anos.
29 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 1973-1982, 2002c.
- 30 VAZ, F.N.; RESTLE, J.; VAZ, R.Z. et al. Efeitos de raça e heterose na composição
31 física da carcaça e na qualidade da carne de novilhos da primeira geração de
32 cruzamento entre Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1,
33 p. 376-386, 2002d.
- 34 VAZ, F.N.; RESTLE, J.; QUADROS, A.R.B. et al. Características da carcaça e da carne
35 de novilhos e de vacas de descarte Hereford, terminados em confinamento. **Revista**
36 **Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1501-1510, 2002b.
- 37 WHEELER, T.L.; SAVELL, J.W.; CROSS, H.R. et al. Mechanisms associated with the
38 variation in tenderness of meat from Brahman and Hereford cattle. **Journal of**
39 **Animal Science**, v.68, n.12, p.4206-4220, 1990.
- 40 YOUNG, V.R. Muscle protein accretion. **Journal of Animal Science**, v.61, p.39-56,
41 1985 (Suppl.2).

CAPÍTULO 4

Características das Partes do Corpo Não-integrantes da Carcaça de Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos

RESUMO – O objetivo deste experimento foi avaliar os componentes do corpo não-integrantes da carcaça de novilhos jovens (abatidos aos 22,8 meses de idade) e superjovens (abatidos aos 15,2 meses de idade), dos grupos genéticos 5/8 Charolês (CH) 5/8 Nelore (NE) e 5/8NE 3/8CH, bem como avaliar a relação entre as variáveis estudadas. Os animais foram terminados em confinamento até atingirem 430 kg. A dieta alimentar continha relação volumoso:concentrado de 60:40 (base na matéria seca), com 10,25% de proteína bruta e 3,18 Mcal de energia digestível/kg de matéria seca. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com seis repetições, em arranjo fatorial 2 x 2 (duas categorias x dois grupos genéticos). Houve similaridade para peso de abate (PAB) e peso de corpo vazio (PCV) entre categorias e entre grupos genéticos. Quando os componentes foram expressos em valores absolutos e ajustados para PCV e PAB, novilhos jovens apresentaram maiores pesos de coração, fígado, omaso vazio e total de órgãos vitais, e novilhos superjovens apresentaram maiores pesos de couro, gordura renal, gordura de toaleta e total de gorduras internas. Enquanto que novilhos 5/8CH 3/8NE apresentaram maiores pesos de fígado, gordura renal, total de órgãos vitais e sangue, e novilhos 5/8NE 3/8CH maiores pesos de couro e total de componentes externos. Quando ajustado para PCV, novilhos jovens apresentaram maiores pesos dos componentes pulmão, rúmen+retículo vazio e trato digestivo vazio total, enquanto que novilhos 5/8CH 3/8NE apresentaram maior peso total de trato digestivo vazio. Cada kg de gordura intermuscular depositada na carcaça representou aumento de 0,006 pontos no estado corporal ao abate, 0,113 mm na espessura de gordura subcutânea, 0,253 kg na gordura ruminal+visceral, 0,089 kg na gordura renal, 0,076 kg na gordura de toaleta e 0,040 kg na gordura inguinal. Houve relação positiva entre exigência de energia líquida de manutenção e peso dos componentes dos órgãos vitais.

Palavras-chave: couro, cruzamento, ganho compensatório, gordura interna, peso de corpo vazio, rúmen-retículo

Characteristics of Non Integrates Body Parts of Carcass of Steers and Young Steers of Different Genetic Groups

ABSTRACT – The objective of the experiment was to evaluate the components of non integrantes body components of carcass of two categories, steers (slaughtered at 22.8 months of age) and young steers (slaughtered at 15.2 months of age), from two genetic groups, 5/8 Charolais (CH) 3/8 Nellore (NE) and 5/8NE 3/8CH, as well as evaluate the relationship among the variables studied. The animals were feedlot finished until reaching 430 kg. The diet, roughage:concentrate ratio of 60:40 (dry matter basis), contained 10.25% crude protein and 3.18 Mcal of digestible energy/kg of dry matter. The experimental design was the completely randomized, with six repetitions, in a 2 x 2 (two categories x two genetic groups) factorial scheme. Slaughter weight (SW) and empty body weight (EBW) were similar between categories and between genetic groups. When the components were expresses in absolute values and adjusted for EBW and SW, steers showed higher heart, liver, empty omasum and total vital organs weights, and young steers showed higher rawhide, kidney fat, trim fat and total internal fats weights. While 5/8CH 3/8NE showed higher liver, kidney fat, total vital organs and blood weights, and 5/8NE 3/8CH higher rawhide and total external components weights. When adjusted for EBW, steers showed higher weights of components lung, empty rumen+reticulum and total empty digestible tract, while 5/8CH 3/8NE showed higher total empty digestible tract weight. Each kg of intermuscular fat deposited in the carcass represented increase of .006 points in slaughter body condition score, .113 mm in subcutaneous fat thickness, .253 kg in ruminal+visceral fat, .089 kg in kidney fat, .076 kg in trim fat and .040 kg in inguinal fat. Positive relation was verified among requirement of net energy for maintenance and weight of vital organs components.

Key words: compensatory gain, crossbreeding, empty body weight, rawhide, rumen-reticulum

Introdução

De maneira geral, a comercialização de bovinos de corte entre produtor e frigorífico no país é baseada no peso de carcaça quente. Em algumas regiões, como a sul, a comercialização também pode ser realizada pelo peso vivo do animal anteriormente ao embarque para o frigorífico, ou pelo peso de carcaça fria após o resfriamento em câmara fria.

Para o frigorífico, a fonte de receita com o abate de bovinos de corte vai além da comercialização da carcaça fria em cortes comerciais inteiros ou desossados. Cada vez mais os componentes não integrantes da carcaça, também denominados componentes do corpo vazio, estão sendo utilizados para geração de receita. Seja pela venda no atacado, como o caso das gorduras, ossos, fígado, coração, entre outros, ou pela agregação de valor com a fabricação de embutidos e afins.

Um subproduto do abate de bovinos muito valorizado pelos frigoríficos é o couro, podendo ser comercializado antes ou após a salga. Segundo dados do ANUALPEC (2003), nos últimos cinco anos a quantidade e o valor pago por kg de couro comercializado tanto no atacado como pelas exportações é crescente. Isto porque este subproduto desempenha importante papel nos demais segmentos da economia, destacando-se a indústria calçadista e de vestuário.

Em relação aos demais componentes do corpo vazio, outra implicação prática estaria relacionada com o rendimento de carcaça, bem como com as exigências energéticas dos animais, principalmente de energia líquida para manutenção. Estudos apontam existir relação negativa entre peso dos componentes externos e trato digestivo com o rendimento de carcaça (Galvão et al., 1991; Restle et al., 2001; Vaz et al., 2001; Santos et al., 2003 a). Outros demonstraram que animais com maiores pesos de órgãos

1 vitais e maior acúmulo de gordura interna são energeticamente mais exigentes (Jones et
2 al., 1985; Owens et al., 1993; Ferrel & Jenkins, 1998). Além disso, avaliar os
3 componentes do corpo vazio em bovinos de corte pode ser valiosa informação auxiliar
4 no entendimento de características relacionadas com o desempenho, bem como da
5 carcaça dos animais.

6 O objetivo deste experimento foi avaliar as características das partes do corpo
7 não-integrantes da carcaça de novilhos jovens e superjovens, dos grupos genéticos
8 5/8Charolês 5/8Nelore e 5/8Nelore 3/8Charolês, bem como avaliar a relação entre as
9 variáveis estudadas.

10

11 **Material e Métodos**

12

13 O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte do
14 Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no município de
15 Santa Maria - RS, localizado na região fisiográfica Depressão Central, a 153m de
16 altitude, onde segundo classificação de Köppen, apresenta clima subtropical úmido (cfa)
17 (Moreno, 1961).

18 Foram utilizados 24 novilhos castrados com idade média de sete meses,
19 provenientes do mesmo rebanho, dos grupos genéticos 5/8Charolês (CH) 3/8Nelore
20 (NE) e 5/8NE 3/8CH, pertencentes às categorias: jovem (caracterizada por animais
21 abatidos com idade entre 20-24 meses) abatidos com idade média de 22,8 meses; e
22 superjovem (caracterizada por animais abatidos com idade entre 12-16 meses), abatidos
23 com idade média de 15,2 meses.

24 Durante o período de terminação em confinamento, os animais foram
25 alimentados à vontade duas vezes ao dia, uma pela manhã (8h) e outra pela tarde (17h).

1 Foi utilizada relação volumoso:concentrado de 60:40 (base na matéria seca), com dieta
2 contendo 10,25% de proteína bruta e 3,18 Mcal de energia digestível/kg de matéria
3 seca. Os ingredientes e suas composições percentuais na dieta, baseado na matéria seca,
4 foram: silagem de milho (60,00%), farelo de trigo (28,24%), sorgo grão (10,07%), uréia
5 (45-00-00) (0,17%), calcário calcítico (1,02%), sal comum (NaCl) (0,48%) e ionóforo
6 (Rumensin®) (0,0128%).

7 Foi preconizado peso de abate de 430 kg, sendo que quando os animais
8 atingiram peso próximo ao pretendido, foram submetidos a jejum de sólidos de 14
9 horas, anteriormente à pesagem, para obtenção do peso de abate. Em seguida, foram
10 transportados a um frigorífico comercial distante 25 km do local do experimento, sendo
11 abatidos por concussão cerebral e secção da veia jugular, seguindo o fluxo normal do
12 estabelecimento.

13 Durante o abate, todas as partes do corpo do animal foram separadas e pesadas
14 individualmente, sendo: cabeça, patas, orelhas, chifres (quando presentes), vassoura da
15 cauda e couro agrupados como o conjunto de componentes externos; pulmão, fígado,
16 rins, coração e baço agrupados como o conjunto de órgãos vitais; gordura de toalete,
17 gordura inguinal, gordura renal e gordura ruminal+visceral agrupadas como o conjunto
18 de gorduras internas; rúmen-retículo, omaso, abomaso, intestino grosso e intestino
19 delgado vazios agrupados como o conjunto do trato digestivo vazio; e por fim o sangue.

20 Antes de serem encaminhadas à câmara de resfriamento, as duas meias-carcaça
21 foram identificadas e pesadas obtendo-se com isso, o peso de carcaça quente. O peso de
22 corpo vazio foi obtido pelo somatório do peso de carcaça quente, sangue, e todos os
23 componentes agrupados em conjuntos, conforme citados anteriormente.

24 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em
25 arranjo fatorial 2 x 2 (duas categorias x dois grupos genéticos). Cada tratamento foi

1 composto por seis repetições, em que cada animal constituiu uma unidade experimental.
 2 Foram realizadas as análises de variância, sendo aplicados o teste F e o teste Tukey, este
 3 último quando a interação foi significativa a 5%, bem como análise de correlação de
 4 *Pearson* e regressão múltipla, utilizando-se o programa estatístico SAS (1997). O
 5 modelo matemático utilizado foi: $Y_{ijk} = \mu + GG_i + C_j + (GG*C)_{ij} + \hat{Q}_{jk}$, onde:
 6 Y_{ijk} = variáveis dependentes; μ = média geral de todas as observações; GG_i =
 7 efeito do grupo genético de ordem “i”, sendo 1=5/8 Charolês 3/8 Nelore e 2=5/8 Nelore
 8 3/8 Charolês; C_j = efeito da categoria de ordem “j”, sendo 1=jovem e 2=superjovem;
 9 $(GG*C)_{ij}$ = interação entre o i-ésimo grupo genético e a j-ésima categoria; $\hat{Q}_{jk}$ = erro
 10 aleatório residual, NID (0, σ^2).

11 Os dados foram testados quanto à normalidade, através do teste de Shapiro-Wilk
 12 (SAS, 1997), sendo efetuada quando necessário, a transformação da raiz quadrada dos
 13 dados dos parâmetros.

15 Resultados e Discussão

16
 17 Na Tabela 1, estão apresentados os valores médios referentes aos pesos de abate
 18 e de corpo vazio de acordo com a categoria e grupo genético. Verifica-se que o peso de
 19 abate apresentou similaridade para os diferentes efeitos estudados, o que era esperado
 20 uma vez que este foi previamente estipulado. Semelhança entre categorias e grupos
 21 genéticos também foi verificada para peso de corpo vazio, fato este devido à
 22 similaridade no peso de carcaça quente (Capítulo 2) e variações nos demais
 23 componentes do corpo vazio dos animais conforme apresentado neste estudo.

1 Tabela 1 – Médias para peso de abate e peso de corpo vazio, de acordo com a categoria
2 e grupo genético

3 *Table 1 – Means for slaughter weight and empty body weight, according to category and genetic group*

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>	
	Peso de abate, kg * <i>Slaughter weight, kg *</i>		
5/8CH 3/8NE	437,17	434,00	435,58
5/8NE 3/8CH	425,50	435,50	430,50
Média (<i>Mean</i>)	431,33	434,75	
Peso de corpo vazio, kg <i>Empty body weight, kg</i>			
5/8CH 3/8NE	376,85	369,72	373,28
5/8NE 3/8CH	354,22	393,10	373,66
Média (<i>Mean</i>)	365,53	381,41	

4 Obtido do Capítulo 2 (*Obtained of Chapter 2*).

5 $P > 0,05$ ($P > .05$).

6

7 As médias referentes ao peso dos componentes externos, expressos em valores
8 absolutos e ajustados para peso de corpo vazio e peso de abate, de acordo com a
9 categoria e grupo genético estão apresentados na Tabela 2.

10 O peso de couro, expresso em valores absolutos e ajustado para peso de corpo
11 vazio ou de abate, apresentou diferença entre categorias e entre grupos genéticos. Entre
12 as categorias, foi superior nos novilhos superjovens, sendo que este resultado não era
13 esperado, uma vez que os animais apresentaram similaridade no peso de abate e de
14 corpo vazio (Tabela 1). Isto pode estar associado com o tipo de crescimento que os
15 animais apresentaram durante o período pré-experimental e experimental. Novilhos
16 jovens sofreram restrição alimentar na fase pré-experimental, o que resultou em
17 crescimento compensatório durante a fase de terminação (Capítulo 1). Já os
18 superjovens, em momento algum foram submetidos a algum tipo de estresse nutricional,
19 o que talvez tenha proporcionado maior desenvolvimento do couro.

Tabela 2 – Médias para peso absoluto, em relação ao peso de corpo vazio (PCV) e peso de abate (PAB) dos diferentes componentes externos

Table 2 – Means for absolute weights, in relation to empty body weight (EBW) and slaughter weight (SW) of different external components

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>		Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>		Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>	
	Chifres (<i>Horns</i>), kg			Chifres (<i>Horns</i>), % PCV			Chifres (<i>Horns</i>), % PAB		
5/8CH 3/8NE	0,05	0,03	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5/8NE 3/8CH	0,11	0,03	0,07	0,04	0,01	0,02	0,03	0,01	0,02
Média (<i>Mean</i>)	0,08	0,03		0,02	0,01		0,02	0,01	
	Orelhas (<i>Ears</i>), kg			Orelhas (<i>Ears</i>), % PCV			Orelhas (<i>Ears</i>), % PAB		
5/8CH 3/8NE	0,55	0,53	0,54	0,15 b	0,14 b	0,14	0,13	0,12	0,12 b
5/8NE 3/8CH	0,61	0,56	0,58	0,17 a	0,14 b	0,16	0,14	0,13	0,14 a
Média (<i>Mean</i>)	0,58	0,54		0,16	0,14		0,13 A	0,12 B	
	Cabeça (<i>Head</i>), kg			Cabeça (<i>Head</i>), % PCV			Cabeça (<i>Head</i>), % PAB		
5/8CH 3/8NE	13,93	13,78	13,85	3,70 b	3,73 b	3,72	3,19 ab	3,18 ab	3,18
5/8NE 3/8CH	14,42	13,08	13,75	4,08 a	3,33 c	3,71	3,39 a	3,01 b	3,20
Média (<i>Mean</i>)	14,17	13,43		3,89	3,53		3,29	3,10	
	Patas (<i>Foots</i>), kg			Patas (<i>Foots</i>), % PCV			Patas (<i>Foots</i>), % PAB		
5/8CH 3/8NE	8,09	7,53	7,81	2,15	2,03	2,09	1,85 ab	1,73 b	1,79
5/8NE 3/8CH	7,68	8,26	7,97	2,16	2,10	2,13	1,80 ab	1,90 a	1,85
Média (<i>Mean</i>)	7,88	7,89		2,16	2,07		1,83	1,81	
	Vass. cauda (<i>Tail broom</i>), kg			Vass. cauda (<i>Tail broom</i>), % PCV			Vass. cauda (<i>Tail broom</i>), % PAB		
5/8CH 3/8NE	0,25	0,24	0,25	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06
5/8NE 3/8CH	0,26	0,27	0,27	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
Média (<i>Mean</i>)	0,26	0,26		0,07	0,07		0,06	0,06	
	Couro (<i>Rawhide</i>), kg			Couro (<i>Rawhide</i>), % PCV			Couro (<i>Rawhide</i>), % PAB		
5/8CH 3/8NE	34,05	36,55	35,30 b	8,99	9,87	9,43 b	7,76	8,41	8,09 b
5/8NE 3/8CH	35,15	42,29	38,72 a	9,94	10,75	10,34 a	8,26	9,70	8,98 a
Média (<i>Mean</i>)	34,60 B	39,42 A		9,46 B	10,31 A		8,01 B	9,06 A	

^{a, b} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna, para a mesma característica, diferem pelo teste F ($P < 0,05$).

^{a, b} Means followed by different small letters in the column, for the same characteristic, differ by F test ($P < .05$).

^{A, B} Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma característica, diferem pelo teste F ($P < 0,05$).

^{A, B} Means followed by different capital letters in the line, for the same characteristic, differ by F test ($P < .05$).

^{a, b, c} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, para a mesma característica, diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

^{a, b, c} Means followed by different small letters, for the same characteristic, differ by Tukey test ($P < .05$).

1 As diferenças para peso de couro entre os grupos genéticos foi evidenciada pela
2 superioridade dos animais 5/8NE 3/8CH. Estudos relatam que animais taurinos
3 apresentam maior peso de couro devido à sua maior espessura em relação aos zebuínos
4 (Preston & Willis, 1974; Berg & Butterfield, 1976), o que não confere com os
5 resultados do presente estudo. Então, os maiores valores verificados para os animais
6 com maior predominância de sangue zebuino podem estar associados com a maior
7 superfície do couro, possivelmente devido à barbela e cupim mais pronunciados. Além
8 disso, conforme demonstrado no Capítulo 2, animais 5/8NE 3/8CH apresentaram
9 maiores valores para comprimento de carcaça, de perna e de braço. Estas características
10 são resultantes da maior adaptabilidade das raças zebuínas a climas mais quentes.
11 Trabalhando com novilhos jovens 5/8NE 3/8CH, abatidos com diferentes pesos, Silva et
12 al. (2003) relataram similaridade no peso de couro quando ajustado para peso de corpo
13 vazio, média de 10,04%, quando o peso de abate passou de 425 para 510 kg. Avaliando
14 as características da carcaça de novilhos NE e cruzas F1 NE x Marchigiana e NE x
15 Limousine, Galvão et al. (1991) relataram maior peso de couro ajustado para peso de
16 corpo vazio nos animais puros.

17 Para o frigorífico, o couro é um subproduto do abate de bovinos que gera
18 importante fonte de receita. Além disso, é considerado um dos produtos com maior
19 agregação de valor até chegar ao consumidor final, atuando em diversos setores da
20 economia brasileira. Segundo ANUALPEC (2003), de 1998 a 2002, o kg de couro
21 comercializado no atacado foi, em média, equivalente a 50,9% de cada kg de traseiro,
22 82,2% de cada kg de dianteiro e 89,2% de cada kg de costilhar ou ponta de agulha.
23 Neste sentido, do ponto de vista comercial para o frigorífico e baseado nos resultados
24 obtidos no presente estudo, seria mais vantajoso o abate de animais mais pesados,

1 consequentemente maior peso de couro, e não necessariamente com maior idade; e/ou o
2 abate de genótipos com maior predominância de sangue zebuino.

3 Para os demais componentes apresentados na Tabela 2, houve interação entre
4 categoria e grupo genético para pesos de orelha e cabeça quando expressos em relação
5 ao peso de corpo vazio, onde novilhos 5/8NE 3/8CH da categoria jovem apresentaram
6 maiores pesos. Interação significativa também foi verificada para pesos de patas e
7 cabeça quando ajustados para peso de abate. Para o componente patas, novilhos
8 superjovens 5/8NE 3/8CH apresentaram maior peso em relação aos 5/8CH 3/8NE de
9 mesma categoria. Ainda em relação a esta característica, verifica-se que houve
10 tendência numérica de superioridade para os animais 5/8NE 3/8CH em relação aos
11 5/8CH 3/8NE para todas as maneiras de expressar, estando associados com os maiores
12 comprimentos de perna e de braço verificados nas carcaças dos primeiros, conforme
13 apresentado no Capítulo 2.

14 As médias referentes aos componentes do conjunto de órgãos vitais, expressos
15 em diferentes formas de acordo com a categoria e grupo genético, estão apresentados na
16 Tabela 3.

17 Animais jovens apresentaram maior peso de coração expresso em valores
18 absolutos e ajustado para peso de corpo vazio e de abate, em relação aos superjovens. O
19 peso de rins não foi influenciado pelos diferentes efeitos avaliados, e o de pulmão foi
20 maior nos animais jovens, quando ajustado para peso de corpo vazio (1,50 contra
21 1,38%).

1 Tabela 3 – Médias para peso absoluto, em relação ao peso de corpo vazio (PCV) e peso de abate (PAB) dos diferentes órgãos vitais

2 Table 3 – Means for absolute weights, in relation to empty body weight (EBW) and slaughter weight (SW) of different vital organs

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>		Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>		Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>	
	Coração (Heart), kg			Coração (Heart), % PCV			Coração (Heart), % PAB		
5/8CH 3/8NE	1,69	1,42	1,56	0,45	0,38	0,42	0,39	0,33	0,36
5/8NE 3/8CH	1,58	1,37	1,47	0,45	0,35	0,40	0,37	0,31	0,34
Média (Mean)	1,63 A	1,39 B		0,45 A	0,36 B		0,38 A	0,32 B	
	Rins (Kidney), kg			Rins (Kidney), % PCV			Rins (Kidney), % PAB		
5/8CH 3/8NE	0,89	0,80	0,84	0,23	0,22	0,22	0,20	0,18	0,19
5/8NE 3/8CH	0,75	0,85	0,80	0,21	0,22	0,22	0,18	0,20	0,19
Média (Mean)	0,82	0,83		0,22	0,22		0,19	0,19	
	Pulmão (Lung), kg			Pulmão (Lung), % PCV			Pulmão (Lung), % PAB		
5/8CH 3/8NE	5,63	5,30	5,43	1,50	1,41	1,45	1,29	1,20	1,25
5/8NE 3/8CH	5,22	5,27	5,29	1,49	1,34	1,42	1,24	1,21	1,23
Média (Mean)	5,47	5,25		1,50 A	1,38 B		1,27	1,21	
	Fígado (Liver), kg			Fígado (Liver), % PCV			Fígado (Liver), % PAB		
5/8CH 3/8NE	5,37	4,94	5,16 a	1,43	1,34	1,38 a	1,23	1,14	1,19 a
5/8NE 3/8CH	4,88	4,49	4,68 b	1,39	1,14	1,27 b	1,16	1,03	1,09 b
Média (Mean)	5,12 A	4,72 B		1,41 A	1,24 B		1,19 A	1,09 B	
	Baço (Spleen), kg			Baço (Spleen), % PCV			Baço (Spleen), % PAB		
5/8CH 3/8NE	2,32	1,62	1,97	0,62 a	0,44 b	0,53	0,53 a	0,37 b	0,45
5/8NE 3/8CH	1,40	1,53	1,47	0,40 b	0,39 b	0,40	0,34 b	0,36 b	0,35
Média (Mean)	1,86	1,58		0,51	0,41		0,43	0,36	

3 ^{a, b} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna, para a mesma característica, diferem pelo teste F (P<0,05).4 ^{a, b} Means followed by different small letters in the column, for the same characteristic, differ by F test (P< .05).5 ^{A, B} Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma característica, diferem pelo teste F (P<0,05).6 ^{A, B} Means followed by different capital letters in the line, for the same characteristic, differ by F test (P< .05).7 ^{a, b, c} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, para a mesma característica, diferem pelo teste Tukey (P<0,05).8 ^{a, b, c} Means followed by different small letters, for the same characteristic, differ by Tukey test (P< .05).

1 Estes incrementos no tamanho dos órgãos vitais estão diretamente relacionados
2 com sua taxa metabólica e consumo de alimentos, conforme demonstrado em diversos
3 estudos (Carstens et al., 1991; Hogg, 1991; Jones et al., 1985; Owens et al., 1995).
4 Particularmente o coração apresenta importância fundamental, uma vez que o animal
5 não poderia sobreviver se o sangue não circular em todas as partes de seu corpo. Os
6 demais órgãos também são importantes, porém o animal pode sobreviver se seu
7 metabolismo for alterado (Cumby, 2000).

8 Quanto ao fígado, maiores pesos foram verificados para os animais jovens e para
9 os animais 5/8CH 3/8NE, em todas as diferentes maneiras de expressar este
10 componente. Segundo revisão de Cumby (2000), os órgãos vitais apresentam diferentes
11 taxas metabólicas comparadas com as das demais partes do corpo. O tamanho e a taxa
12 metabólica dos órgãos apresentam modificações quando os animais são submetidos a
13 dietas diferindo em qualidade e/ou quantidade, e estão diretamente relacionadas com as
14 exigências de energia para manutenção dos animais. Quando em estresse nutricional, os
15 primeiros tecidos a serem mobilizados são os de maior taxa metabólica, como o fígado e
16 trato digestivo (Ryan et al., 1993), resultando em menores exigências de manutenção.
17 Resultado este que se mantém durante o período de realimentação, até o
18 restabelecimento completo destes componentes, ocorrendo então aumento nas
19 exigências de manutenção dos animais. Cumby (2000) comenta em sua revisão, que este
20 período pode variar de dois a 90 dias.

21 Analisando o desempenho destes mesmos animais do presente estudo (Capítulo
22 1), novilhos jovens apresentaram ganho compensatório, bem como maior exigência de
23 energia líquida de manutenção (Mcal/dia), o que permite a afirmação de que o período de
24 terminação destes animais, que variou de 30 a 39 dias, foi suficiente para que o peso de
25 fígado fosse restabelecido e incrementado para suportar a maior atividade metabólica

1 devido à maior ingestão de alimentos (Capítulo 1). De acordo com a análise de
2 correlação, o coeficiente verificado entre exigência de energia líquida de manutenção com
3 peso de fígado foi de 0,57 ($P=0,0035$), com peso de coração de 0,73 ($P=0,0001$), com
4 peso de pulmão de 0,40 ($P=0,0502$), com peso de rins de 0,14 ($P=0,5246$) e com peso de
5 baço de 0,28 ($P=0,1864$).

6 Segundo Owens et al. (1993) e Ferrel & Jenkins (1998), dos órgãos vitais, o
7 fígado é o que apresenta as maiores taxas metabólicas devido à sua importante
8 participação no metabolismo dos nutrientes, estando diretamente relacionado com o
9 consumo de alimentos. Em novilhos superjovens, Santos et al. (2003 b) verificaram que
10 os componentes do conjunto dos órgãos vitais (pulmão, fígado, rins, baço e coração)
11 apresentaram similaridade entre animais CH e 3/4CH 1/4NE, tanto expressos em
12 valores absolutos, como ajustados para peso de corpo vazio. No estudo de Arboitte et al.
13 (2003 a), trabalhando com novilhos jovens 5/8NE 3/8CH abatidos com diferentes pesos,
14 os autores relataram aumento no peso de fígado e pulmão (ajustados para peso de corpo
15 vazio) com o aumento no peso de abate (425 para 510 kg).

16 Na Tabela 4, estão apresentados os valores médios referentes aos pesos
17 absolutos e relativos ao peso de corpo vazio e de abate dos diferentes tipos de gorduras
18 internas, de acordo com a categoria e grupo genético dos novilhos.

19 De maneira geral, verifica-se que o peso de todos os componentes foram maiores
20 para os animais superjovens. Cabe lembrar que os animais desta categoria também
21 apresentaram maior estado corporal ao abate (Capítulo 1), carcaças com maior
22 espessura de gordura subcutânea e quantidade total e percentual de gordura, e carne com
23 maior grau de marmoreio, em relação aos novilhos jovens (Capítulos 2 e 3), resultado
24 da alteração na composição do ganho ao longo do período de alimentação.

1 Tabela 4 – Médias para peso absoluto, em relação ao peso de corpo vazio (PCV) e peso de abate (PAB) dos diferentes tipos de gordura

2 Table 4 – Means for absolute weights, in relation to empty body weight (EBW) and slaughter weight (SW) of different types of fat

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>		Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>		Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>	
	Gordura inguinal, kg <i>Inguinal fat, kg</i>			Gordura inguinal, % PCV <i>Inguinal fat, % EBW</i>			Gordura inguinal, % PAB <i>Inguinal fat, % SW</i>		
5/8CH 3/8NE	2,68	4,57	3,62 a	0,71 b	1,24 a	0,97	0,61 ab	1,06 a	0,83
5/8NE 3/8CH	1,94	2,88	2,41 b	0,55 b	0,73 b	0,64	0,45 c	0,66 b	0,56
Média (Mean)	2,31 B	3,72 A		0,63	0,98		0,53	0,86	
	Gordura renal, kg <i>Kidney fat, kg</i>			Gordura renal, % PCV <i>Kidney fat, % EBW</i>			Gordura renal, % PAB <i>Kidney fat, % SW</i>		
5/8CH 3/8NE	4,12	6,76	5,44 a	1,10	1,83	1,46 a	0,95	1,56	1,25 a
5/8NE 3/8CH	3,65	5,74	4,70 b	1,03	1,47	1,25 b	0,86	1,33	1,09 b
Média (Mean)	3,89 B	6,25 A		1,06 B	1,65 A		0,90 B	1,44 A	
	Gordura toaleta, kg <i>Trim fat, kg</i>			Gordura toaleta, % PCV <i>Trim fat, % EBW</i>			Gordura toaleta, % PAB <i>Trim fat, % SW</i>		
5/8CH 3/8NE	2,14	3,25	2,70	0,56	0,88	0,72	0,49	0,75	0,62
5/8NE 3/8CH	1,85	3,60	2,73	0,51	0,92	0,71	0,43	0,83	0,63
Média (Mean)	1,99 B	3,43 A		0,54 B	0,90 A		0,46 B	0,79 A	
	Gord. rum.+intest., kg <i>Ruminal+intestinal fat, kg</i>			Gord. rum.+intest., % PCV <i>Ruminal+intestinal fat, % EBW</i>			Gord. rum.+intest., % PAB <i>Ruminal+intestinal fat, % SW</i>		
5/8CH 3/8NE	5,65 c	8,98 b	7,32	1,50 c	2,44 b	1,97	1,29 c	2,08 b	1,69
5/8NE 3/8CH	6,28 c	14,27 a	10,28	1,76 c	3,63 a	2,69	1,47 c	3,28 a	2,37
Média (Mean)	5,97	11,63		1,63	3,04		1,38	2,68	

3 ^{a, b} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna, para a mesma característica, diferem pelo teste F (P<0,05).4 ^{a, b} Means followed by different small letters in the column, for the same characteristic, differ by F test (P< .05).5 ^{A, B} Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma característica, diferem pelo teste F (P<0,05).6 ^{A, B} Means followed by different capital letters in the line, for the same characteristic, differ by F test (P< .05).7 ^{a, b, c} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, para a mesma característica, diferem pelo teste Tukey (P<0,05).8 ^{a, b, c} Means followed by different small letters, for the same characteristic, differ by Tukey test (P< .05).

1 Maior acúmulo de gordura foi verificado no rúmen+intestinos, apresentando
2 interação significativa entre categoria e grupo genético, sendo superior nos novilhos
3 superjovens 5/8NE 3/8CH. Interação significativa também foi verificada para peso de
4 gordura inguinal quando expressa em percentagem de corpo vazio e peso de abate, onde
5 desta vez, maiores valores foram verificados em animais superjovens 5/8CH 3/8NE.

6 Novilhos 5/8CH 3/8NE apresentaram inclusive maior acúmulo de gordura renal
7 em relação aos 5/8NE 3/8CH, expressa nas diferentes formas. Para a gordura de toalete
8 ou de recorte, onde são retirados os excessos de gordura localizados em vários pontos
9 das extremidades da carcaça, não houve diferença entre grupos genéticos, devido à
10 similaridade no grau de acabamento de suas carcaças (Capítulo 2).

11 Segundo Di Marco (1998), a gordura visceral acumulada é um desperdício que
12 não agrega nenhum peso à carcaça, porém afeta a eficiência do animal em converter
13 alimento, sendo inevitável o seu acúmulo quando o animal avança no grau de
14 terminação. Conforme apresentado no Capítulo 1, numericamente, animais 5/8NE
15 3/8CH foram 6,8% menos eficientes em converter matéria seca consumida em ganho de
16 peso e 6,9% menos eficientes em converter energia consumida em ganho de peso em
17 relação aos 5/8CH 3/8NE.

18 Na Tabela 5, foi determinado por meio de análise de regressão, o grau de
19 deposição das demais características relacionadas com gorduras frente a primeira
20 gordura corporal a ser acumulada na carcaça, a intermuscular, segundo Berg &
21 Butterfield (1976). Para isto, foram utilizadas algumas características oriundas dos
22 Capítulos 1 (estado corporal ao abate), 2 (espessura de gordura subcutânea) e 3
23 (quantidade total de gordura e marmoreio).

1 Tabela 5 – Coeficientes de correlação de *Pearson* (r) e modelos de regressão entre diversas variáveis relacionadas com gordura2 Table 5 – ‘*Pearson*’ correlation coefficients (r) and regression models among various variables relationship with fat

Variáveis ¹ Variables ¹		KGORD	ECF	EGS	MAR	INGU	RENA	TOAL	RU+INT	Modelo de regressão * Regression model *				
										variáveis (variables) = B ₀ + B ₁ KGORD				
										B ₀	B ₁	CV	R ²	P=F
ECF	r	0,62												
	P=F	0,0013								3,457	0,006	2,24	0,38	0,0013
EGS	r	0,65	0,49											
	P=F	0,0007	0,0163							-0,976	0,113	16,46	0,41	0,0007
MAR	r	0,16	0,17	0,22										
	P=F	0,4536	0,4315	0,3108						4,991	0,046	17,71	0,02	0,5109
INGU	r	0,37	0,21	0,46	0,56									
	P=F	0,0741	0,3160	0,0226	0,0041					0,981	0,040	17,40	0,18	0,0370
RENA	r	0,62	0,55	0,70	0,18	0,70								
	P=F	0,0013	0,0058	0,0002	0,4028	0,0002				0,570	0,089	12,66	0,40	0,0010
TOAL	R	0,73	0,41	0,57	0,43	0,39	0,40							
	P=F	0,0001	0,0443	0,0039	0,0346	0,0561	0,0551			-0,143	0,076	13,37	0,60	0,0001
RU+INT	r	0,69	0,36	0,46	0,08	0,32	0,48	0,59						
	P=F	0,0002	0,0815	0,0224	0,7102	0,1288	0,0168	0,0023		-4,074	0,253	16,85	0,49	0,0002
TGINTER	r	0,78	0,48	0,65	0,28	0,63	0,75	0,72	0,92					
	P=F	0,0001	0,0189	0,0006	0,1924	0,0011	0,0001	0,0001	0,0001	-3,667	0,458	10,42	0,63	0,0001

3 ¹ KGORD: quantidade total de gordura na carcaça, kg (total quantity of fat in the carcass, kg); ECF: estado corporal ao abate, pontos (body condition score
4 at slaughter, points); EGS: espessura de gordura subcutânea, mm (subcutaneous fat thickness, mm); MAR: marmoreio, pontos (marbling, points); INGU:
5 gordura inguinal, kg (inguinal fat, kg); RENA: gordura renal, kg (kidney fat, kg); TOAL: gordura toalete, kg (trim fat, kg); RU+INT: gordura
6 ruminal+intestinal, kg (ruminal+intestinal fat, kg); TGINTER: total de gordura interna, kg (total internal fat, kg).

7 * Variáveis são Y e KGORD é X (variables are Y and KGORD is X) ; B₀ e B₁ : coeficientes de regressão (regression coefficients); CV : coeficiente de
8 variação, % (variation coefficient, %); R² : coeficiente de determinação (determination coefficient); P=F : probabilidade F (F probability).

1 De acordo com os modelos de regressão apresentados na Tabela 5, cada kg de
2 gordura depositado na carcaça (KGORD) representou incremento de 0,006 pontos no
3 estado corporal ao abate, e incremento de 0,113 mm na espessura de gordura
4 subcutânea. Para o conjunto das gorduras internas, o aumento foi de 0,458 kg para cada
5 kg de aumento de KGORD. Ao analisarmos separadamente os componentes que
6 integram o conjunto das gorduras internas, verificam-se diferentes comportamentos na
7 velocidade de acúmulo de gordura nas diversas partes do corpo do animal, sendo mais
8 expressivo o incremento da gordura ruminal+intestinal (0,253 kg), seguido pela gordura
9 renal (0,089 kg), de toaleta (0,076 kg) e por fim a inguinal (0,040).

10 Ainda na Tabela 5, verifica-se que as características relacionadas com gordura
11 (na carcaça, carne e componentes do corpo vazio) correlacionaram-se positivamente
12 entre si. Nota-se porém, que para o marmoreio da carne (Capítulo 3) a relação não foi
13 significativa com quantidade total de gordura na carcaça e espessura de gordura
14 subcutânea (Capítulo 2), embora positiva. Isto demonstra que a gordura intramuscular
15 apresenta menor velocidade de crescimento, e que seriam necessários maiores períodos
16 de terminação, que resultariam em maiores acúmulos de gordura corporal e subcutânea,
17 para proporcionar maiores incrementos no marmoreio da carne. Segundo Di Marco
18 (1998), a velocidade com que a gordura se acumula nas diferentes partes do corpo do
19 animal segue a seguinte escala decrescente: intermuscular, subcutânea, interna, visceral
20 e por fim intramuscular, estando de acordo com os resultados obtidos no presente
21 estudo.

22 Na Tabela 6, encontram-se os valores médios referentes aos componentes vazios
23 do trato digestivo, expressos em peso absoluto, em relação ao peso de corpo vazio e
24 peso de abate, de acordo com a categoria e grupo genético.

1 Tabela 6 – Médias para peso absoluto, em relação ao peso de corpo vazio (PCV) e peso de abate (PAB), dos componentes vazios do trato
 2 digestivo

3 Table 6 – Means for absolute weights, in relation to empty body weight (EBW) and slaughter weight (SW), of empty components of digestive tract

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>		Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>		Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>	
	Rúmen+retículo vazios, kg <i>Empty rumen+reticulum, kg</i>			Rúmen+retículo vazios, % PCV <i>Empty rumen+reticulum, % EBW</i>			Rúmen+retículo vazios, % PAB <i>Empty rumen+reticulum, % SW</i>		
5/8CH 3/8NE	8,95	7,88	8,42	2,37	2,13	2,25	2,05	1,82	1,93
5/8NE 3/8CH	9,27	8,25	8,76	2,62	2,10	2,36	2,18	1,89	2,04
Média (<i>Mean</i>)	9,11	8,07		2,50 A	2,11 B		2,11 A	1,85 B	
	Omaso vazio, kg <i>Empty omasum, kg</i>			Omaso vazio, % PCV <i>Empty omasum, % EBW</i>			Omaso vazio, % PAB <i>Empty omasum, % SW</i>		
5/8CH 3/8NE	4,28	3,67	3,98	1,14	1,00	1,07	0,98	0,85	0,92
5/8NE 3/8CH	3,13	1,92	2,53	0,86	0,49	0,67	0,71	0,44	0,58
Média (<i>Mean</i>)	3,71 A	2,79 B		1,00 A	0,74 B		0,85 A	0,65 B	
	Abomaso vazio, kg <i>Empty abomasum, kg</i>			Abomaso vazio, % PCV <i>Empty abomasum, % EBW</i>			Abomaso vazio, % PAB <i>Empty abomasum, % SW</i>		
5/8CH 3/8NE	2,80 a	1,90 b	2,35	0,74 a	0,52 b	0,63	0,64 a	0,44 b	0,54
5/8NE 3/8CH	1,83 b	3,32 a	2,58	0,54 b	0,85 a	0,69	0,45 b	0,76 a	0,60
Média (<i>Mean</i>)	2,32	2,61		0,64	0,68		0,53	0,60	
	Intestinos vazios, kg <i>Empty intestines, kg</i>			Intestinos vazios, % PCV <i>Empty intestines, % EBW</i>			Intestinos vazios, % PAB <i>Empty intestines, % SW</i>		
5/8CH 3/8NE	14,58 a	12,18 ab	13,38	3,88	3,29	3,58	3,34	2,80	3,07
5/8NE 3/8CH	11,45 b	12,45 ab	11,95	3,27	3,17	3,22	2,72	2,86	2,79
Média (<i>Mean</i>)	13,02	12,32		3,57	3,23		3,03	2,83	

4 ^{A, B} Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma característica, diferem pelo teste F ($P < 0,05$).

5 ^{A, B} Means followed by different capital letters in the line, for the same characteristic, differ by F test ($P < .05$).

6 ^{a, b, c} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, para a mesma característica, diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

7 ^{a, b, c} Means followed by different small letters, for the same characteristic, differ by Tukey test ($P < .05$).

1 Animais da categoria jovem apresentaram, significativamente, maiores pesos de
2 rúmen+retículo e omaso vazios, tanto expressos por peso de corpo vazio como por peso
3 de abate, em relação aos superjovens. O tamanho do trato digestivo pode variar em
4 função do tipo de dieta: volumosa ou concentrada (Jones et al., 1985; Owens et al.,
5 1995; Gesualdi Júnior et al., 2001; Ribeiro et al., 2001; Vêras et al., 2001), com a
6 quantidade de alimento consumido, assim como pelo histórico nutricional dos animais.
7 Hogg (1991) cita que animais em ganho compensatório apresentam aumento no
8 consumo de alimentos, no conteúdo e tamanho do trato gastrintestinal. Com isso, pode-
9 se afirmar que foi o ocorrido nos animais jovens do presente estudo, que apresentaram
10 manifestação de ganho compensatório, maior consumo de matéria seca (Capítulo 1) e
11 maior peso de alguns componentes constituintes do trato digestivo vazio conforme
12 discutido anteriormente.

13 Entre os grupos genéticos, não houve diferença para rúmen+retículo, intestinos e
14 omaso quando ajustados para peso de corpo vazio e de abate, apesar dos animais 5/8NE
15 3/8CH terem apresentado maior consumo diário de matéria seca em percentagem do
16 peso vivo e por unidade de tamanho metabólico (Capítulo 1). Santos et al. (2003 a)
17 verificaram maiores pesos de intestinos vazios ajustados por peso de corpo vazio em
18 animais CH em relação aos 3/4CH 1/4NE. Houve também tendência de superioridade
19 para os pesos de rúmen+retículo e omaso vazios.

20 Houve interação significativa para as diferentes maneiras de expressar o peso de
21 abomaso vazio. Novilhos 5/8CH 3/8NE apresentaram maior peso quando jovens e
22 menor quando superjovens. Possível explicação estaria associada com a seleção dos
23 componentes da dieta que os animais podem ter apresentado, uma vez que estudos
24 demonstraram que o peso de abomaso aumenta com o aumento do nível de concentrado
25 na dieta (Ferreira et al., 2000; Ribeiro et al., 2001).

1 Nas Tabelas 7 e 8, estão apresentadas as médias referentes aos componentes do
2 corpo vazio agrupados em conjuntos, expressos em peso absoluto, e corrigidos para
3 peso de corpo vazio e peso de abate.

4 Animais da categoria jovem apresentaram maior peso total de órgãos vitais
5 (expresso nas diferentes formas) em relação aos superjovens. Segundo a análise de
6 correlação, esta característica esteve correlacionada significativamente e em ordem
7 decrescente, com o peso de fígado ($r=0,84$; $P=0,0001$), pulmão ($r=0,73$; $P=0,0001$),
8 coração ($r=0,73$; $P=0,0001$) e baço ($r=0,56$; $P=0,0045$). No estudo de Vaz et al. (2001),
9 que avaliaram os componentes do corpo vazio de machos e fêmeas Braford superjovens,
10 os autores relataram maior peso total de órgãos internos para as fêmeas (4,17 contra
11 3,97%), quando ajustado para peso de carcaça quente.

12 Superioridade a favor dos novilhos jovens foi verificada para o conjunto trato
13 digestivo vazio, quando ajustado para peso de corpo vazio (7,71 contra 6,77%), que
14 esteve associado significativamente com o peso vazio dos intestinos ($r=0,80$; $P=0,0001$),
15 seguido pelo peso vazio do rúmen+retículo ($r=0,54$; $P=0,0001$) e omaso ($r=0,52$;
16 $P=0,0888$).

17 Para o total de gorduras internas, houve superioridade para os novilhos
18 superjovens, nas diferentes maneiras de expressar esta característica, o que era esperado
19 uma vez que todas as variáveis que a compõem apresentaram maiores valores em
20 relação aos jovens (Tabela 4). No estudo de Arboitte et al. (2003 b), que avaliaram os
21 componentes do corpo vazio de novilhos jovens 5/8NE 3/8CH, os autores verificaram
22 que o peso de gorduras internas (toalete, renal, inguinal e ruminal) expresso em valores
23 absolutos e por peso de corpo vazio, aumentou com o incremento no peso de abate dos
24 animais, acompanhando o aumento na deposição de gordura na carcaça (Arboitte et al.,
25 2003 c).

1 Tabela 7 – Médias para peso absoluto, em relação ao peso de corpo vazio (PCV) e peso de abate (PAB) dos conjuntos dos componentes

2 Table 7 – Means for absolute weights, in relation to empty body weight (EBW) and slaughter weight (SW) of wholes of components

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>		Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>		Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>	
	Total componentes externos, kg <i>Total external components, kg</i>			Total componentes externos, % PCV <i>Total external components, % EBW</i>			Total componentes externos, % PAB <i>Total external components, % SW</i>		
5/8CH 3/8NE	56,91	58,65	57,78	15,07	15,85	15,46 b	13,00	13,51	13,25 b
5/8NE 3/8CH	58,23	64,48	61,36	16,46	16,40	16,43 a	13,69	14,81	14,25 a
Média (Mean)	57,57	61,56		15,77	16,12		13,34 B	14,16 A	
	Total órgãos vitais, kg <i>Total vital organs, kg</i>			Total órgãos vitais, % PCV <i>Total vital organs, % EBW</i>			Total órgãos vitais, % PAB <i>Total vital organs, % SW</i>		
5/8CH 3/8NE	15,90	13,99	14,95 a	4,23	3,78	4,00 a	3,64	3,22	3,43 a
5/8NE 3/8CH	13,90	13,52	13,71 b	3,95	3,44	3,69 b	3,28	3,11	3,20 b
Média (Mean)	14,90 A	13,76 B		4,09 A	3,61 B		3,46 A	3,17 B	
	Total gordura interna, kg <i>Total internal fat, kg</i>			Total gordura interna, % PCV <i>Total internal fat, % EBW</i>			Total gordura interna, % PAB <i>Total internal fat, % SW</i>		
5/8CH 3/8NE	14,59	23,57	19,08	3,87	6,39	5,13	3,34	5,45	4,39
5/8NE 3/8CH	13,72	26,49	20,11	3,84	6,75	5,30	3,21	6,09	4,65
Média (Mean)	14,16 B	25,03 A		3,86 B	6,57 A		3,27 B	5,77 A	

3 ^{a, b} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna, para a mesma característica, diferem pelo teste F (P<0,05).4 ^{a, b} Means followed by different small letters in the column, for the same characteristic, differ by F test (P< .05).5 ^{A, B} Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma característica, diferem pelo teste F (P<0,05).6 ^{A, B} Means followed by different capital letters in the line, for the same characteristic, differ by F test (P< .05).

Tabela 8 – Médias para peso absoluto, em relação ao peso de corpo vazio (PCV) e peso de abate (PAB) dos conjuntos dos componentes

Table 8 – Means for absolute weights, in relation to empty body weight (EBW) and slaughter weight (SW) of wholes of components

Grupo genético <i>Genetic group</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>	Categoria <i>Category</i>		Média <i>Mean</i>
	Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>		Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>		Jovem <i>Steer</i>	Superjovem <i>Young steer</i>	
	Total trato digestivo vazio, kg <i>Total empty digestive tract, kg</i>			Total trato digestivo vazio, % PCV <i>Total empty digestive tract, % EBW</i>			Total trato digestivo vazio, % PAB <i>Total empty digestive tract, % SW</i>		
5/8CH 3/8NE	30,62	25,63	28,13	8,13	6,94	7,53 a	7,01 a	5,91 b	6,46
5/8NE 3/8CH	25,68	25,93	25,81	7,29	6,60	6,95 b	6,06 b	5,96 b	6,01
Média (<i>Mean</i>)	28,15	25,78		7,71 A	6,77 B		6,53	5,94	
	Sangue, kg <i>Blood, kg</i>			Sangue, % PCV <i>Blood, % EBW</i>			Sangue, % PAB <i>Blood, % SW</i>		
5/8CH 3/8NE	12,83	13,13	12,98 a	3,43	3,55	3,49 a	2,96	3,03	3,00 a
5/8NE 3/8CH	10,18	12,40	11,29 b	2,89	3,15	3,02 b	2,40	2,84	2,62 b
Média (<i>Mean</i>)	11,51	12,77		3,16	3,35		2,68	2,93	

^{a, b} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes na coluna, para a mesma característica, diferem pelo teste F ($P < 0,05$).

^{a, b} Means followed by different small letters in the column, for the same characteristic, differ by F test ($P < .05$).

^{A, B} Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma característica, diferem pelo teste F ($P < 0,05$).

^{A, B} Means followed by different capital letters in the line, for the same characteristic, differ by F test ($P < .05$).

^{a, b, c} Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

^{a, b, c} Means followed by different small letters, differ by Tukey test ($P < .05$).

1 Entre os grupos genéticos, verifica-se que novilhos 5/8CH 3/8NE apresentaram
2 maiores pesos para os totais de órgãos vitais e trato digestivo vazio, este último quando
3 ajustado para peso de corpo vazio. Comportamento semelhante foi verificado para o
4 peso total de componentes externos, apresentando positiva relação com peso de couro
5 ($r=0,96$; $P=0,0001$), patas ($r=0,75$; $P=0,0001$) e cabeça ($r=0,43$; $P=0,0378$). Segundo
6 revisão de Vêras et al. (2001), animais taurinos e/ou mestiços, especialmente os de
7 origem leiteira apresentam maior massa de órgãos vitais em relação aos zebuínos.
8 Avaliando os componentes do corpo vazio de novilhos superjovens, Santos et al. (2003
9 a, b) relataram maior peso para trato gastrintestinal vazio quando ajustado para peso de
10 corpo vazio em animais CH em relação aos 3/4CH 1/4NE, e similaridade para peso dos
11 órgãos vitais (pulmão, coração, fígado, rins, baço). Em novilhos jovens 5/8NE 3/8CH,
12 abatidos com 425, 467 e 510 kg, Arboitte et al. (2003 a) verificaram similaridade para
13 peso total de componentes externos, média de 15,86%, e decréscimo no peso total de
14 órgãos internos com o aumento no peso de abate dos animais (Silva et al., 2003), sendo
15 ambas características ajustadas para peso de corpo vazio.

16 Para o componente sangue, houve diferença apenas entre os grupos genéticos.
17 Novilhos com maior predominância de sangue Charolês apresentaram maior peso em
18 relação aos com maior predominância de sangue Nelore (Tabela 8). Este resultado pode
19 ser explicado pela positiva relação com o peso dos órgãos vitais ($r=0,19$) e trato
20 digestivo vazio ($r=0,21$), provavelmente para suportar uma maior taxa metabólica nestes
21 animais. Estudando o tamanho de órgãos e vísceras de bezerros Holandeses alimentados
22 com diferentes níveis de concentrado, Ribeiro et al. (2001) relataram que o peso de
23 sangue foi proporcional ao tamanho relativo dos órgãos.

Conclusões

- 1
- 2
- 3 Novilhos jovens apresentam maiores pesos totais de órgãos vitais e trato
- 4 digestivo vazio do que os superjovens, e estes últimos maior peso total de gorduras
- 5 internas e de couro.
- 6 Animais $\frac{5}{8}$ Nelore $\frac{3}{8}$ Charolês apresentam maior peso total de componentes
- 7 externos e de couro, enquanto que os $\frac{5}{8}$ Charolês $\frac{3}{8}$ Nelore maiores pesos totais de
- 8 órgãos vitais e de trato digestivo vazio.
- 9 Houve relação positiva entre exigência de energia líquida de manutenção e peso
- 10 dos componentes dos órgãos vitais.

Literatura Citada

- 1
- 2
- 3 ANUALPEC – **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: OESP Gráfica, 2003.
- 4 400p.
- 5 ARBOITTE, M.Z.; BERNARDES, R.A.C.; RESTLE, J. et al. Características das partes
- 6 do corpo não integrantes da carcaça e desenvolvimento do trato gastrintestinal de
- 7 novilhos 5/8Nelore 3/8Charolês abatidos em três estádios de desenvolvimento – 3.
- 8 Gordura interna. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
- 9 ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003 b, CD-
- 10 ROM.
- 11 ARBOITTE, M.Z.; BRONDANI, I.L.; RESTLE, J. et al. Características das partes do
- 12 corpo não integrantes da carcaça e desenvolvimento do trato gastrintestinal de
- 13 novilhos 5/8Nelore 3/8Charolês abatidos em três estádios de desenvolvimento – 2.
- 14 Órgãos vitais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
- 15 ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003 a, CD-
- 16 ROM.
- 17 ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Composição física da
- 18 carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *longissimus dorsi*
- 19 de novilhos 5/8 Nelore – 3/8 Charolês terminados em confinamento e abatidos em
- 20 diferentes estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO,
- 21 2003 c.
- 22 BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney
- 23 University Press, 240 p., 1976.
- 24 CAPÍTULO 1 – PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. et al. Desempenho de
- 25 novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos terminados em
- 26 confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO, 2004.
- 27 CAPÍTULO 2 – PACHECO, P.S.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. et al. Características da
- 28 carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista**
- 29 **Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO, 2004.
- 30 CAPÍTULO 3 – PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. et al. Composição física
- 31 da carcaça e qualidade da carne de novilhos jovens e superjovens de diferentes
- 32 grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO, 2004.
- 33 CARSTENS, G.E.; JOHNSON, D.E.; ELLENBERGER, M.A. et al. Physical and
- 34 chemical components of the empty body during compensatory growth in beef steers.
- 35 **Journal of Animal Science**, v.69, p.3251-3264, 1991.
- 36 CUMBY, J. **Visceral organ development during restriction and re-alimentation**. In:
- 37 CANT, J. (Ed) **Proceedings of the 2000 Course in Ruminant Digestion and**
- 38 **Metabolism – ANSC 6260**. University of Guelph, 2000. p. 23-29.
- 39 DI MARCO, O.N. **Crecimiento de vacunos para carne**. Mar del Plata, 1.ed., 1998,
- 40 246p.
- 41 FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; MUNIZ, E.B. et al. Características
- 42 das carcaças, biometria do trato gastrintestinal, tamanho dos órgãos internos e
- 43 conteúdo gastrintestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com dietas

- 1 contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4,
2 p.1174-1182, 2000.
- 3 FERREL, C.L.; JENKINS, T.G. Body composition and energy utilization by steers of
4 diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period: I: Angus,
5 Belgian Blue, Hereford, and Piedmontese Sires. **Journal of Animal Science**, v.76, p.
6 637-646, 1998.
- 7 GALVÃO, J.G.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C. et al. Características e composição
8 física da carcaça de bovinos não-castrados, abatidos em três estágios de maturidade
9 (estudo II) de três grupos raciais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**,
10 v.20, n.5, p. 502-512, 1991.
- 11 GESUALDI JÚNIOR, A.; VELOSO, C.M.; PAULINO, M.F. et al. Níveis de
12 concentrado na dieta de bovinos F1 Limousin x Nelore: Peso dos órgãos internos e
13 trato digestivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1866-1871, 2001.
- 14 HOGG, B.W. Compensatory growth in ruminants. In: **Growth regulation in farm**
15 **animal – advances in meat research**. Cor-vallis Oregon: Ed. Elsevier, v.7, p.103-
16 134, 1991.
- 17 JONES, S.D.M.; ROMPALA, R.E.; JEREMIAH, L.E. Growth and composition of the
18 empty body in steers of different maturity types fed concentrate or forage diets.
19 **Journal of Animal Science**, v.60, n.2, p.427-433, 1985.
- 20 MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da
21 Agricultura, 1961. 41p.
- 22 OWENS, F.N.; DONALD, R.G.; SECRIST, D.S. et al. Review of some aspects of
23 growth and development of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, p.3152-
24 3172, 1995.
- 25 OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and
26 development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3138-3150, 1993.
- 27 PRESTON, T.R.; WILLIS, M.B. **Intensive beef cattle production**. 2 ed. Oxford:
28 Pergamon Press, 1974, 546 p.
- 29 RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; CERDÓTES, L. et al. Peso das vísceras e o rendimento
30 de carcaça de bovinos Braford superprecoce, terminados em pastagem cultivada sob
31 pastejo horário, com suplementação de grão de sorgo ou de aveia. In: REUNIÃO
32 ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECHNIA, 38., 2001, Piracicaba,
33 SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, CD-ROM, cód 6-1079.
- 34 RIBEIRO, T.R.; PEREIRA, J.C.; LEÃO, M.I. et al. Tamanho de órgãos e vísceras de
35 bezerros Holandeses, para produção de vitelos, recebendo dietas com diferentes
36 níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.2163-2168,
37 2001 (suplemento).
- 38 RYAN, W.J.; WILLIAMS, I.H.; MOIR, R.J. Compensatory growth in sheep and cattle.
39 II. Changes in body composition and tissues weights. **Australian Journal of**
40 **Agricultural Research**, v.44, p.1623-1633, 1993.
- 41 SANTOS, A.P.; BRONDANI, I.L.; RESTLE, J. et al. Influência do grupo genético e da
42 dieta alimentar no peso do corpo vazio e órgãos vitais de novilhos superprecoce. In:
43 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECHNIA, 40., 2003,
44 Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003 b, CD-ROM.

- 1 SANTOS, A.P.; RESTLE, J.; PASCOAL, L.L. et al. Influência do grupo genético e da
2 dieta alimentar no peso do corpo vazio e trato gastrointestinal de novilhos
3 superprecoce. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
4 ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003 a, CD-
5 ROM.
- 6 SAS – Statistical Analysis Systems. **Sas Institute – User’s Guide**: Version 6, Cary,
7 NC: v.2, 1997. 1052p.
- 8 SILVA, J.H.S.; PASCOAL, L.L.; RESTLE, J. et al. Características das partes do corpo
9 não integrantes da carcaça e desenvolvimento do trato gastrointestinal de novilhos
10 5/8Nelore 3/8Charolês abatidos em três estádios de desenvolvimento – 1. Órgãos
11 externos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
12 ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003, CD-
13 ROM.
- 14 VAZ, F.N.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Peso das vísceras e rendimento de
15 carcaça de novilhos ou novilhas Braford superprecoces, terminados com
16 suplementação em pastagem cultivada sob pastejo controlado. In: REUNIÃO
17 ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba,
18 SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, CD-ROM, cód 8-1078.
- 19 VÉRAS, A.S.C.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. et al. Efeito do nível de
20 concentrado sobre o peso dos órgãos internos e do conteúdo gastrointestinal de
21 bovinos Nelore não-castrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.1120-
22 1126, 2001 (suplemento 1).

CAPÍTULO 5

Relação entre Componentes do Corpo Vazio e Rendimentos de Carcaça de

Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos

Relationship among Empty Body Components and Dressing Percentages of

Carcass of Steers and Young Steers from Different Genetic Groups

RESUMO – O objetivo deste experimento foi avaliar a relação entre os vários componentes das partes do corpo não-integrantes da carcaça com os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF) expressos em relação ao peso de abate (PAB) ou de corpo vazio (PCV) de novilhos jovens (abatidos aos 22,8 meses de idade) e superjovens (abatidos aos 15,2 meses de idade), dos grupos genéticos 5/8 Charolês (CH) 3/8 Nelore (NE) e 5/8NE 3/8CH. O RCQ (65,52 contra 63,58%) e fria (63,55 contra 61,24%), ajustados para PCV, foram maiores nos animais jovens em relação aos superjovens. Nenhum componente do corpo vazio, bem como os conjuntos dos componentes, apresentaram relação significativa com os RCQ e RCF quando ajustados para PAB. Quando avaliados em relação ao PCV, o RCQ correlacionou-se positivamente com coração ($r=0,41$) e negativamente com as gorduras internas: inguinal ($r=-0,62$), renal ($r=-0,48$), toaleta ($r=-0,51$) e ruminal+intestinal ($r=-0,57$). E o RCF apresentou relação positiva com cabeça ($r=0,42$), coração ($r=0,45$) e omaso ($r=0,49$), e negativa com couro ($r=-0,45$), abomaso ($r=-0,52$) e gorduras internas: inguinal ($r=-0,46$), renal ($r=-0,43$), toaleta ($r=-0,68$) e ruminal+intestinal ($r=-0,72$). Para os conjuntos dos componentes, apenas as gorduras internas correlacionaram-se significativamente com os RCQ ($r=-0,68$) e RCF ($r=-0,76$) expressos em relação ao PCV. Correlação significativa foi verificada entre os conjuntos gorduras internas com componentes externos ($r=0,50$) e entre os conjuntos trato digestivo vazio com órgãos vitais ($r=0,74$).

1 **Palavras-chave:** *Bos indicus*, *Bos taurus*, couro, cruzamento, ganho compensatório,
2 *gordura interna*

3 **ABSTRACT** – *The objective of the experiment was to evaluate the relation among*
4 *various components of the body parts non integrant of carcass with hot (HDP) and cold*
5 *(CDP) dressing percentages expressed in relation to slaughter (SW) or empty body*
6 *weight (EBW), of categories steer (slaughtered at 22.8 months of age) and young steer*
7 *(slaughtered at 15.2 months of age), of 5/8 Charolais (CH) 3/8 Nellore (NE) and 5/8NE*
8 *3/8CH genetic groups. The HDP (65.52 vs. 63.58%) and CDP (63.55 vs. 61.24%)*
9 *adjusted for EBW were higher to young steers in relation to steers. Neither empty body*
10 *component, as well as the whole of components, showed significant relation with HDP*
11 *and CDP when adjusted for SW. When evaluated in relation to EBW, the HDP was*
12 *positively correlated with heart ($r = .41$) and negatively with internal fats: inguinal ($r = -$*
13 *.62), kidney ($r = - .48$), trim ($r = - .51$) and ruminal+intestinal ($r = - .57$). And CDP*
14 *showed positive relation with head ($r = .42$), heart ($r = .45$) and omasum ($r = .49$), and*
15 *negative with rawhide ($r = - .45$), abomasum ($r = - .52$) and internal fats: inguinal ($r = -$*
16 *.46), kidney ($r = - .43$), trim ($r = - .68$) and ruminal+intestinal ($r = - .72$). For the wholes of*
17 *components, only internal fats were significantly correlated with HDP ($r = - .68$) and*
18 *CDP ($r = - .76$) in relation to EBW. Significant correlation was verified between the*
19 *wholes of internal fats with external components ($r = .50$) and between the wholes of*
20 *empty digestive tract with vital organs ($r = .74$).*

21 **Key words:** *‘Bos indicus’, ‘Bos taurus’, compensatory gain, crossbreeding, internal*
22 *fat, rawhide*

INTRODUÇÃO

Em bovinos de corte, as características mais importantes durante a comercialização dos animais são o peso de carcaça e o grau de acabamento, onde os frigoríficos exigem carcaças com peso mínimo de 230 kg, que estão relacionados com o processo de abate, tamanho dos cortes, entre outros fatores; e espessura de gordura entre 3 e 6 mm, que apresenta relação com a qualidade da carcaça após o resfriamento. Além disso, existe relação positiva entre peso de carcaça e rendimento de carcaça e grau de acabamento e rendimento de carcaça (RESTLE et al., 1997; COSTA et al., 2002; ARBOITTE et al., 2003a).

De maneira geral, os frigoríficos comercializam as carcaças pelos cortes comerciais inteiros (dianteiro, costilhar ou ponta de agulha, e traseiro ou serrote) ou pelos músculos desossados, sendo os mais valorizados localizados no traseiro. No entanto, cada vez mais os componentes do corpo vazio estão sendo utilizados por estas empresas para fabricação de produtos destinados ao mercado interno e/ou externo para consumo ou como matéria prima para outros subprodutos, representando expressiva fonte de receita.

Diversos estudos apontam para a importância da avaliação dos componentes não-integrantes da carcaça devido à relação com os requerimentos energéticos dos animais, principalmente de manutenção (JONES et al., 1985; FERREL & JENKINS, 1998; JORGE et al., 1999; VÉRAS et al., 2001). No entanto, poucos são os trabalhos que avaliaram sua importância sobre o rendimento de carcaça em bovinos de corte.

Este enfoque é válido uma vez que o rendimento de carcaça está associado com o peso de carcaça quente ou fria, característica esta fundamental no processo de comercialização entre frigorífico e produtor. Alguns estudos apontam para maiores

1 rendimentos de carcaça em animais que apresentaram menor quantidade de gordura
2 interna, e peso de trato digestivo vazio (GALVÃO et al., 1991; RESTLE et al., 2001;
3 VAZ et al., 2001; ARBOITTE et al., 2003a; ARBOITTE et al., 2003b; SANTOS et al.,
4 2003a).

5 O objetivo deste experimento foi avaliar a relação entre os componentes das
6 partes do corpo não-integrantes da carcaça com os rendimentos de carcaça quente e fria
7 expressos em relação ao peso de abate ou de corpo vazio, de novilhos jovens e
8 superjovens dos grupos genéticos 5/8Charolês 3/8Nelore e 5/8Nelore 3/8Charolês.

9

10 MATERIAL E MÉTODOS

11

12 O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte do
13 Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no município de
14 Santa Maria – RS, localizado na região fisiográfica Depressão Central, a 153m de
15 altitude, onde segundo classificação de Köppen, apresenta clima subtropical úmido (cfa)
16 (MORENO, 1961).

17 Foram utilizados 24 novilhos castrados com idade média de sete meses,
18 provenientes do mesmo rebanho, dos grupos genéticos 5/8Charolês (CH) 3/8Nelore
19 (NE) e 5/8NE 3/8CH, pertencentes às categorias: jovem (caracterizada por animais
20 abatidos com idade entre 20-24 meses); e superjovem (caracterizada por animais
21 abatidos com idade entre 12-16 meses).

22 A idade média ao abate dos novilhos jovens foi de 22,8 meses e dos superjovens
23 de 15,2 meses.

24 Durante o período de alimentação em confinamento, os animais foram
25 alimentados à vontade duas vezes ao dia. Foi utilizada relação volumoso:concentrado de

1 60:40 [base na matéria seca (MS)], com dieta contendo 10,25% de proteína bruta e 3,18
2 Mcal de energia digestível/kg MS. Os ingredientes e suas composições percentuais na
3 dieta, baseado na MS, foram: silagem de milho (60,00%), farelo de trigo (28,24%),
4 sorgo grão (10,07%), uréia (45-00-00) (0,17%), calcário calcítico (1,02%), sal comum
5 (NaCl) (0,48%) e ionóforo (Rumensin®) (0,0128%).

6 Foi preconizado peso de abate de 430 kg, onde à medida que os animais
7 atingiam peso próximo ao pretendido, foram submetidos a um jejum de sólidos de 14h
8 anteriormente à pesagem para obtenção do peso de abate. Em seguida, foram
9 transportados a um frigorífico comercial, sendo os animais abatidos por concussão
10 cerebral e secção da veia jugular, seguindo o fluxo normal do estabelecimento.

11 Durante o abate, todas as partes do corpo do animal foram separadas e pesadas
12 individualmente, sendo: cabeça, patas, orelhas, chifres (quando presentes), vassoura da
13 cauda e couro, que no presente estudo foram agrupados como o conjunto de
14 componentes externos; pulmão, fígado, rins, coração e baço que foram agrupados como
15 o conjunto de órgãos vitais; gordura de toalete, gordura inguinal, gordura renal, gordura
16 ruminal+visceral agrupadas como o conjunto de gorduras internas; rúmen-retículo,
17 omaso, abomaso, intestino grosso e intestino delgado vazios agrupados como o conjunto
18 do trato digestivo vazio; e por fim o sangue.

19 Antes de serem encaminhadas à câmara de resfriamento, as duas meias-carcaças
20 foram identificadas e pesadas obtendo com isso o peso de carcaça quente. O peso de
21 corpo vazio foi obtido pelo somatório do peso de carcaça quente, sangue, e todos os
22 componentes agrupados em conjuntos, conforme citados anteriormente.

23 Após o período de resfriamento das carcaças por 24h em temperatura oscilando
24 entre zero e 1°C, estas foram novamente pesadas para obtenção do peso de carcaça fria.

1 Com estas duas pesagens (carcaça quente e fria) foram determinados os rendimentos de
 2 carcaça quente e fria, respectivamente, referentes ao peso de abate e ao peso de corpo
 3 vazio.

4 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em
 5 arranjo fatorial 2 x 2 (duas categorias x dois grupos genéticos). Cada tratamento foi
 6 composto por seis repetições, em que cada animal constituiu uma unidade experimental.
 7 Foram realizadas as análises de variância, sendo aplicados o teste F e teste Tukey, este
 8 último quando a interação foi significativa a 5%, bem como análise de correlação de
 9 *Pearson*, utilizando-se o programa estatístico SAS (1997). O modelo matemático
 10 adotado na análise de variância foi: $Y_{ijk} = \mu + GG_i + C_j + (GG*C)_{ij} + \hat{Q}_{jk}$, onde:

11 Y_{ijk} = variáveis dependentes; μ =média geral de todas as observações; GG_i =
 12 efeito do grupo genético de ordem “i”, sendo 1=5/8 Charolês 3/8 Nelore e 2=5/8
 13 Nelore 3/8 Charolês; C_j = efeito da categoria de ordem “j”, sendo 1=jovem e
 14 2=superjovem; $(GG*C)_{ij}$ = interação entre o i-ésimo grupo genético e a j-ésima
 15 categoria; $\hat{Q}_{jk}$ = erro aleatório residual, NID (0, σ^2).

16 Os dados foram testados quanto à normalidade, através do teste de Shapiro-Wilk
 17 (SAS, 1997), sendo efetuadas quando necessário, a transformação da raiz quadrada dos
 18 dados dos parâmetros.

19

20 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

21

22 Na Tabela 1, estão apresentados os valores médios referentes aos rendimentos de
 23 carcaça quente e fria em relação aos pesos de abate e de corpo vazio, de acordo com a
 24 categoria e grupo genético.

1 Houve interação significativa entre categoria e grupo genético para os
2 rendimentos de carcaça quente e fria expressos em relação ao peso de abate. Novilhos
3 5/8NE 3/8CH superjovem apresentaram maior rendimento de carcaça quente (57,51
4 contra 54,10%) e fria (54,84 contra 52,62%) em relação aos 5/8CH 3/8NE de mesma
5 categoria (Capítulo 2).

6 Quando os rendimentos de carcaça foram expressos em relação ao peso de corpo
7 vazio, a interação deixou de ser significativa, apresentando diferenças apenas entre as
8 categorias. Animais da categoria jovem apresentaram maiores valores em relação aos
9 superjovem, sendo 65,52 contra 63,58%, para rendimento de carcaça quente e 63,55
10 contra 61,24% para rendimento de carcaça fria, citados na mesma ordem. Entre os
11 grupos genéticos não foi detectada diferença significativa, com valores oscilando de
12 62,3 a 65,5%.

13 Na Tabela 2, encontram-se os coeficientes de correlação entre os vários
14 componentes do corpo vazio com os rendimentos de carcaça expressos em relação ao
15 peso de abate ou de corpo vazio dos animais.

16 Verifica-se que nenhum componente do corpo vazio, bem como os conjuntos
17 dos componentes correlacionaram-se significativamente com os rendimentos de carcaça
18 quente e fria, quando expressos em relação ao peso de abate. Este resultado pode estar
19 relacionado com a similaridade nas médias verificadas para os pesos de abate, de
20 carcaça quente e fria, com diferenças oscilando de 3,42 a 5,08 kg (Capítulo 2), e com a
21 similaridade nos rendimentos de carcaça entre as categorias e grupos genéticos,
22 conforme apresentado na Tabela 1.

23 Contudo, analisando a relação entre os componentes do corpo vazio com os
24 rendimentos de carcaça quente (RCQPCV) e fria (RCFPCV) expressos em relação ao
25 peso de corpo vazio, houve correlações significativas. Embora o peso de corpo vazio

1 não tenha diferido entre os diferentes efeitos estudados (Capítulo 4), numericamente,
2 animais da categoria superjovem apresentaram maiores valores (381,41 kg) em relação
3 aos animais da categoria jovem (365,53 kg), representando diferença de 15,88 kg. Esta
4 maior magnitude da variação ocorrida certamente resultou em correlações significativas
5 quando avaliados os rendimentos em relação ao peso de corpo vazio.

6 Para os componentes externos, o RCFPCV apresentou relação positiva com o
7 peso da cabeça ($r=0,42$; $P=0,0414$) e negativa com o peso de couro ($r=-0,45$; $P=0,0287$).
8 Resultados estes não verificados quando se avaliou o RCQPCV. Conforme apresentado
9 no Capítulo 4, novilhos superjovens apresentaram maiores pesos de couro do que os
10 jovens. Nos estudos realizados por RESTLE et al. (2001) e VAZ et al. (2001), avaliando
11 as características da carcaça e os componentes do corpo vazio de novilhos e novilhas
12 mestiços Hereford x Nelore superjovens, verificou-se que animais com maiores pesos
13 de cabeça e menores de couro foram os que apresentaram maiores rendimentos de
14 carcaça. Já no trabalho de GALVÃO et al. (1991), os autores relataram maiores pesos
15 de couro e cabeça/100 kg de corpo vazio nos animais que apresentaram menores
16 rendimentos de carcaça em relação ao peso de corpo vazio.

17 Entre os componentes integrantes do conjunto dos órgãos vitais, apenas o peso
18 do coração apresentou correlação significativa tanto com o RCQPCV ($r=0,41$;
19 $P=0,0456$) quanto com o RCFPCV ($r=0,45$; $P=0,0292$). Quando avaliados os pesos
20 absolutos e relativos ao peso de corpo vazio dos órgãos vitais, verificaram-se maiores
21 pesos de coração e pulmão nos animais da categoria jovem (Capítulo 4). Estudando as
22 características da carcaça e os componentes do corpo vazio de novilhos superjovem CH
23 e 3/4CH 1/4NE, SANTOS et al. (2003b) verificaram similaridade no rendimento de
24 carcaça fria, bem como nos pesos dos órgãos vitais (coração, pulmão, rins, baço, fígado)
25 quando ajustados para 100 kg de peso de corpo vazio. Avaliando as características do

1 peso de corpo vazio de novilhos e novilhas Braford superjovens terminados em
2 pastagem cultivada, RESTLE et al. (2001) relataram que os machos apresentaram
3 maiores rendimentos de carcaça quente e fria em relação às fêmeas, e menores pesos de
4 coração e fígado quando ajustados para 100 kg de peso de carcaça quente.

5 Verifica-se que todos os componentes integrantes do conjunto de gorduras
6 internas correlacionaram-se negativamente e significativamente com o RCQPCV e
7 RCFPCV. Conforme apresentado no Capítulo 4, animais da categoria superjovem
8 apresentaram maiores pesos de gordura em peso absoluto, em relação ao peso de corpo
9 vazio e peso de abate para todas as gorduras internas avaliadas. Diferenças também
10 foram verificadas entre os grupos genéticos, sendo a gordura ruminal+intestinal superior
11 nos animais 5/8NE 3/8CH e a inguinal e renal nos animais 5/8CH 3/8NE. Quando
12 ajustados os pesos dos componentes integrantes do corpo vazio para peso de carcaça
13 quente, RESTLE et al. (2001) e VAZ et al. (2001) verificaram que os animais com
14 maiores rendimentos de carcaça foram os que apresentaram menores pesos de gordura
15 de toailete e inguinal. Conclusões concordantes foram relatadas por GALVÃO et al.
16 (1991), de que menores rendimentos de carcaça podem estar associados com aumento
17 da gordura visceral que se contrapõe ao menor crescimento relativo das vísceras com o
18 avanço da maturidade do animal.

19 Já para os componentes do trato digestivo vazio, houve correlação positiva e
20 significativa entre RCFPCV com peso de omaso ($r=0,49$; $P=0,0158$) e negativa com
21 abomaso ($r=-0,52$; $P=0,0089$). Avaliando as características relacionadas aos
22 componentes do corpo vazio de novilhos abatidos com diferentes pesos, ARBOITTE et
23 al. (2003c) não verificaram diferenças nos pesos ajustados para 100 kg de corpo vazio
24 de rúmen+retículo, omaso, abomaso, e intestinos. Bem como estes mesmos animais
25 apresentaram carcaças com similares rendimentos em relação ao peso de corpo vazio

1 (ARBOITTE et al., 2003a). Trabalhando com novilhos e novilhas Braford superjovem,
2 RESTLE et al. (2001) e VAZ et al. (2001) verificaram que as carcaças com maiores
3 rendimentos apresentaram menor peso do componente rúmen vazio, quando ajustado
4 para peso de carcaça quente. No estudo de SANTOS et al. (2003a), que avaliaram os
5 componentes do corpo vazio de novilhos superjovem CH e 3/4CH 1/4NE, houve maior
6 peso de intestino delgado+grosso vazio/100 kg corpo vazio para os primeiros (3,8
7 contra 3,3%), além de menor rendimento de carcaça/100 kg corpo vazio (62,6 contra
8 63,5%).

9 O RCQPCV e o RCFPCV foram negativamente correlacionados com o conjunto
10 de gorduras internas ($r=-0,68$; $P=0,0003$ e $r=-0,76$; $P=0,0001$, respectivamente), sendo
11 que para os demais conjuntos, não houve relação significativa. Estes resultados
12 apresentam implicação prática muito importante, uma vez que maiores períodos de
13 terminação dos animais resultam em inevitável mudança na composição do ganho de
14 peso destes. Com isso, as afirmações feitas no Capítulo 1, de que períodos curtos de
15 alimentação surgem como importante alternativa na redução dos custos de produção são
16 válidas, pois o excesso de gordura na carcaça, além de representar maior gasto
17 energético (e conseqüentemente mais alimento) para ser depositada em relação ao
18 tecido muscular, prejudica o rendimento como verificado no presente estudo.

19 Entre os conjuntos dos componentes do corpo vazio, a correlação entre
20 componentes externos com órgãos vitais foi de 0,31 ($P=0,1418$), com gorduras internas
21 de 0,50 ($P=0,0125$) e com trato digestivo vazio de 0,27 ($P=0,1943$). A correlação entre
22 órgãos vitais com gorduras internas foi de -0,21 ($P=0,3291$) e com trato digestivo vazio
23 de 0,74 ($P=0,0001$). E entre gorduras internas e trato digestivo vazio, a correlação foi de
24 -0,18 ($P=0,4069$). Conforme apresentado no Capítulo 4, animais da categoria
25 superjovem apresentaram, significativamente, maior peso total de gordura interna e peso

1 total dos componentes externos (principalmente couro) em relação aos da categoria
2 jovem. Assim como numericamente, animais 5/8NE 3/8CH em relação aos 5/8CH
3 3/8NE. GALVÃO et al. (1991) relataram em seu estudo que novilhos NE foram os que
4 apresentaram carcaças com maior grau de acabamento, maior percentual de gordura e
5 maior peso de couro em relação aos 1/2NE 1/2Marchigiana e 1/2NE 1/2Limousine.
6 Trabalhando com animais superjovens mestiços, RESTLE et al. (2001) verificaram
7 resultados concordantes, onde animais com maiores pesos de gordura de toaleta e
8 inguinal foram os que apresentaram maior peso de couro, quando ajustados para peso de
9 carcaça quente.

10 Correlação significativa também foi verificada entre peso de trato digestivo
11 vazio e peso de órgãos vitais ($r=0,74$; $P=0,0001$). Ou seja, animais com maior tamanho
12 de trato digestivo, com possibilidade de maior ingestão de alimentos, também
13 apresentam maiores pesos de órgãos vitais, o que segundo CATON & DHUYVETTER
14 (1997) e FERREL & JENKINS (1998) está associado com o incremento da taxa
15 metabólica para aproveitamento dos nutrientes consumidos.

16

17 CONCLUSÕES

18

19 Os rendimentos de carcaça quente e fria, ajustados para peso de corpo vazio,
20 foram maiores nos novilhos jovens em relação aos superjovens.

21 Nenhum componente do corpo vazio, bem como os conjuntos dos componentes,
22 apresentam relação com os rendimentos de carcaça quente e fria quando ajustados para
23 peso de abate.

24 Quando avaliados em relação ao peso de corpo vazio, o rendimento de carcaça
25 quente esteve correlacionado positivamente com coração e negativamente com as

1 gorduras internas. E o rendimento de carcaça fria apresentou relação positiva com
 2 cabeça, coração e omaso, e negativa com couro, abomaso e gorduras internas.

3

4

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 5 ARBOITTE, M.Z. et al. Características da carcaça de novilhos 5/8 Nelore 3/8 Charolês
 6 abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
 7 NO PRELO, 2003 a.
- 8 ARBOITTE, M.Z. et al. Características das partes do corpo não integrantes da carcaça e
 9 desenvolvimento do trato gastrointestinal de novilhos 5/8Nelore 3/8Charolês abatidos em
 10 três estádios de desenvolvimento – 2. Órgãos vitais. In: REUNIÃO ANUAL DA
 11 SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...**
 12 Santa Maria: SBZ, 2003 b, CD-ROM.
- 13 ARBOITTE, M.Z. et al. Características das partes do corpo não integrantes da carcaça e
 14 desenvolvimento do trato gastrointestinal de novilhos 5/8Nelore 3/8Charolês abatidos em
 15 três estádios de desenvolvimento – 3. Gordura interna. In: REUNIÃO ANUAL DA
 16 SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...**
 17 Santa Maria: SBZ, 2003 c, CD-ROM.
- 18 CAPÍTULO 1 – PACHECO, P.S. et al. Desempenho de novilhos jovens e superjovens
 19 de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de**
 20 **Zootecnia**, NO PRELO, 2004.
- 21 CAPÍTULO 2 – PACHECO, P.S. et al. Características da carcaça de novilhos jovens e
 22 superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO
 23 PRELO, 2004.
- 24 CAPÍTULO 4 – PACHECO, P.S. et al. Características das partes do corpo não-
 25 integrantes da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos.
 26 **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO, 2004.
- 27 CATTON, J.S.; DHUYVETTER, D.V. Influence of energy supplementation on grazing
 28 ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**, v.75, p. 533-542,
 29 1997.
- 30 COSTA, E.C. et al. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoces
 31 abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.417-428, 2002.
 32 (suplemento).
- 33 FERREL, C.L.; JENKINS, T.G. Body composition and energy utilization by steers of
 34 diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period: I: Angus,
 35 Belgian Blue, Hereford, and Piedmontese Sires. **Journal of Animal Science**, v.76, p.
 36 637-646, 1998.
- 37 GALVÃO, J.G. et al. Características e composição física da carcaça de bovinos não-
 38 castrados, abatidos em três estágios de maturidade (estudo II) de três grupos raciais.
 39 **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.5, p. 502-512, 1991.

- 1 JONES, S.D.M.; ROMPALA, R.E.; JEREMIAH, L.E. Growth and composition of the
2 empty body in steers of different maturity types fed concentrate or forage diets. **Journal**
3 **of Animal Science**, v.60, n.2, p. 427-433, 1985.
- 4 JORGE, A.M. et al. Tamanho relativo dos órgãos internos de zebuínos sob alimentação
5 restrita e *ad libitum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p. 374-380, 1999.
- 6 MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre: Secretaria da Agricultura,
7 1961, 42p.
- 8 RESTLE, J. et al. Peso das vísceras e o rendimento de carcaça de bovinos Braford
9 superprecoces, terminados em pastagem cultivada sob pastejo horário, com
10 suplementação de grão de sorgo ou de aveia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE
11 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ,
12 2001, CD-ROM, cód 6-1079.
- 13 RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; VAZ, F.N. Características quantitativas da carcaça de
14 novilhos Charolês, abatidos com diferentes pesos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**,
15 v.32, n.8, p.851-856, 1997.
- 16 SANTOS, A.P. et al. Influência do grupo genético e da dieta alimentar no peso do corpo
17 vazio e órgãos vitais de novilhos superprecoce. In: REUNIÃO ANUAL DA
18 SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...**
19 Santa Maria: SBZ, 2003 a, CD-ROM.
- 20 SANTOS, A.P. et al. Influência do grupo genético e da dieta alimentar no peso do corpo
21 vazio e trato gastrointestinal de novilhos superprecoce. In: REUNIÃO ANUAL DA
22 SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...**
23 Santa Maria: SBZ, 2003 b, CD-ROM.
- 24 SAS – Statistical Analysis Systems. **SAS INSTITUTE – User’s Guide: Version 6**,
25 Cary, NC: v.2, 1997. 1052p.
- 26 SILVA, J.H.S. et al. Características das partes do corpo não integrantes da carcaça e
27 desenvolvimento do trato gastrointestinal de novilhos 5/8Nelore 3/8Charolês abatidos em
28 três estádios de desenvolvimento – 1. Órgãos externos. In: REUNIÃO ANUAL DA
29 SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...**
30 Santa Maria: SBZ, 2003 b, CD-ROM.
- 31 VAZ, F.N. et al. Peso das vísceras e rendimento de carcaça de novilhos ou novilhas
32 Braford superprecoces, terminados com suplementação em pastagem cultivada sob
33 pastejo controlado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
34 ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001 b, CD-ROM,
35 cód 8-1078.
- 36 VÉRAS, A.S.C. et al. Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e
37 do conteúdo gastrointestinal de bovinos Nelore não-castrados. **Revista Brasileira de**
38 **Zootecnia**, v.30, n.3, p. 1120-1126, 2001 (suplemento 1).

1 Tabela 1 – Médias para pesos de abate e de corpo vazio, rendimentos de carcaça quente
 2 e fria em relação ao peso de abate (PAB) ou de corpo vazio (PCV), de
 3 acordo com a categoria e grupo genético

Grupo genético	Categoria		Média
	Jovem	Superjovem	
	Peso de abate, kg *		
5/8CH 3/8NE	437,17	434,00	435,58
5/8NE 3/8CH	425,50	435,50	430,50
Média	431,33	434,75	
	Peso de corpo vazio, kg **		
5/8CH 3/8NE	376,85	369,72	373,28
5/8NE 3/8CH	354,22	393,10	373,66
Média	365,53	381,41	
	Rendimento de carcaça quente, % PAB *		
5/8CH 3/8NE	56,30 ab	54,10 c	56,30 ab
5/8NE 3/8CH	54,56 bc	57,51 a	54,56 bc
Média	55,43	55,81	55,43
	Rendimento de carcaça fria, % PAB *		
5/8CH 3/8NE	54,54 ab	52,62 c	53,58
5/8NE 3/8CH	53,14 bc	54,84 a	53,99
Média	53,84	53,73	
	Rendimento de carcaça quente, % PCV		
5/8CH 3/8NE	65,28	63,50	64,39
5/8NE 3/8CH	65,56	63,66	64,61
Média	65,52 A	63,58 B	
	Rendimento de carcaça fria, % PCV		
5/8CH 3/8NE	63,23	61,76	65,50
5/8NE 3/8CH	63,86	60,72	62,30
Média	63,55 A	61,24 B	

4 * Obtido do Capítulo 2. ** Obtido do Capítulo 4.

5 a, b, c Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, para a mesma característica,
 6 diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

7 A, B Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma
 8 característica, diferem pelo teste F (P<0,05).

9

1 Tabela 2 – Coeficientes de correlação de *Pearson* (r) e probabilidade F (P=F) entre os
 2 rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF) em relação ao peso de
 3 abate ou de corpo vazio com os diversos componentes do corpo vazio

Componentes do corpo vazio	Em relação ao peso de abate				Em relação ao peso de corpo vazio			
	RCQ		RCF		RCQ		RCF	
	r	P=F	r	P=F	r	P=F	R	P=F
Sangue	0,17	0,4317	0,16	0,4516	-0,21	0,3254	-0,22	0,2972
Componentes externos								
Chifres	-0,21	0,3250	-0,18	0,4004	-0,02	0,9265	0,06	0,7637
Orelhas	0,08	0,7111	0,12	0,5848	0,40	0,0540	0,35	0,0903
Cabeça	-0,10	0,6521	0,01	0,9832	0,34	0,0993	0,42	0,0414
Patas	0,21	0,3342	0,14	0,5092	0,16	0,4633	0,01	0,9617
Vassoura da cauda	-0,01	0,9852	0,02	0,9282	0,13	0,5372	0,14	0,5203
Couro	0,29	0,1693	0,17	0,4407	-0,29	0,1623	-0,45	0,0287
Órgãos vitais								
Coração	-0,03	0,8946	0,06	0,7786	0,41	0,0456	0,45	0,0292
Rins	0,34	0,1056	0,39	0,0636	0,20	0,3373	0,15	0,4920
Pulmão	-0,01	0,9742	0,02	0,9275	0,01	0,9782	0,03	0,8755
Fígado	-0,13	0,5432	-0,03	0,8736	0,25	0,2325	0,34	0,1018
Baço	0,27	0,1962	0,35	0,0987	0,23	0,2842	0,21	0,3302
Gorduras internas								
Inguinal	-0,23	0,2762	-0,23	0,2871	-0,62	0,0013	-0,46	0,0247
Renal	0,18	0,4008	0,19	0,3849	-0,48	0,0166	-0,43	0,0353
Toalete	0,18	0,4024	-0,02	0,9387	-0,51	0,0117	-0,68	0,0003
Ruminal+intestinal	0,34	0,1095	0,18	0,4005	-0,57	0,0038	-0,72	0,0001
Trato digestivo vazio								
Rúmen+retículo	-0,21	0,3362	-0,22	0,3065	0,24	0,2522	0,23	0,2818
Intestinos	0,00	1,0000	0,03	0,8868	-0,16	0,4619	-0,10	0,6495
Omaso	-0,14	0,5185	-0,01	0,9848	0,38	0,0710	0,49	0,0158
Abomaso	0,28	0,1833	0,15	0,4906	-0,38	0,0709	-0,52	0,0089
Conjuntos								
Componentes externos	0,25	0,2420	0,16	0,4624	-0,15	0,4943	-0,28	0,1892
Órgãos vitais	0,07	0,7395	0,16	0,4478	0,26	0,2168	0,30	0,1550
Gorduras internas	0,24	0,2510	0,11	0,5966	-0,68	0,0003	-0,76	0,0001
Trato digestivo vazio	-0,06	0,7645	-0,04	0,8708	0,03	0,8988	0,07	0,7590

ANEXOS

ANEXO A – Valores individuais para peso e estado corporal

BR	CAT	GG	TPC	PIN	ECIN	P21	EC21	P42*	EC42	P63	EC63
9397	Jovem	5/8N	30	411	2,95	470	3,80	481	3,87	.	.
9423	Jovem	5/8N	30	267	2,87	300	3,65	321	3,67	.	.
9399	Jovem	5/8N	30	389	2,92	424	3,70	449	3,75	.	.
9340	Jovem	5/8N	30	368	3,10	408	3,65	425	3,90	.	.
9336	Jovem	5/8N	30	367	2,80	436	3,80	460	3,85	.	.
9347	Jovem	5/8N	30	372	2,85	404	3,50	417	3,60	.	.
9412	Jovem	5/8C	39	405	3,39	421	3,70	448	3,85	.	.
9387	Jovem	5/8C	39	301	2,93	351	3,50	372	3,60	.	.
9350	Jovem	5/8C	39	400	2,88	436	3,75	463	3,80	.	.
9360	Jovem	5/8C	39	361	2,80	388	3,60	426	3,62	.	.
9353	Jovem	5/8C	39	375	3,06	413	3,40	466	3,50	.	.
9401	Jovem	5/8C	39	366	2,79	423	3,50	448	3,67	.	.
0237	Super	5/8C	136	252	2,82	290	3,40	322	3,45	359	3,50
0359	Super	5/8C	136	209	2,75	258	3,50	296	3,55	336	3,75
0224	Super	5/8C	136	236	2,88	269	3,50	305	3,55	342	3,70
0295	Super	5/8C	136	176	2,80	210	3,30	240	3,25	268	3,50
0243	Super	5/8C	136	223	2,87	262	3,25	293	3,30	322	3,60
0273	Super	5/8C	136	220	2,89	244	3,25	276	3,40	310	3,50
0234	Super	5/8N	149	255	2,95	290	3,50	329	3,60	360	3,75
0298	Super	5/8N	149	198	2,62	219	3,00	254	3,20	287	3,25
0325	Super	5/8N	149	212	2,89	242	3,45	279	3,60	315	3,70
0322	Super	5/8N	149	215	2,70	148	3,40	280	3,50	316	3,55
0240	Super	5/8N	149	224	2,70	259	3,60	290	3,65	320	3,67
0278	Super	5/8N	149	202	2,80	238	3,30	273	3,35	311	3,40

BR= Brinco do animal; CAT= categoria animal: jovem ou superjovem (super); GG= Grupo genético dos animais: 5/8 Nelore 3/8 Charolês (5/8N) e 5/8 Charolês 3/8 Nelore (5/8C); TPC= Tempo que os animais permaneceram em confinamento; PIN/ECIN= Peso e estado corporal inicial dos animais; P21, EC21, P42, EC42,...= Peso e estado corporal dos animais a cada período experimental (21 dias);

* O 2º período (P42/EC42) para os animais jovens 5/8N foi de 9 dias; e para os jovens 5/8C de 18 dias.

... continuação do ANEXO A

BR	CAT	GG	P84	EC84	P105	EC105	P126	EC126	P147**	EC147
0237	Super	5/8C	390	3,85	426	4,20	444	4,25	463	4,50
0359	Super	5/8C	364	3,80	394	4,10	429	4,20	451	4,38
0224	Super	5/8C	374	3,80	414	4,10	443	4,15	463	4,01
0295	Super	5/8C	296	3,75	327	3,90	356	4,10	368	4,28
0243	Super	5/8C	345	3,75	376	3,95	405	4,00	433	4,18
0273	Super	5/8C	338	3,80	366	4,00	401	4,13	426	4,20
0234	Super	5/8N	379	3,90	408	4,15	432	4,25	459	4,60
0298	Super	5/8N	311	3,75	343	4,00	361	4,02	393	4,20
0325	Super	5/8N	337	3,85	367	3,98	401	4,20	430	4,35
0322	Super	5/8N	343	3,85	375	3,92	413	4,10	444	4,45
0240	Super	5/8N	345	3,75	380	3,85	407	4,20	447	4,60
0278	Super	5/8N	339	3,75	373	3,82	404	4,05	440	4,40

** O 7º período (P147/EC147) para os superjovens 5/8C foi de 10 dias; e para os superjovens 5/8N de 23 dias.

ANEXO B – Valores para consumo de matéria seca (kg/dia) por lote de dois animais

BR	CAT	GG	CMS1	CMS2	CMS3	CMS4	CMS5	CMS6	CMS7
9397	Jovem	5/8N	9,40	13,30	.	.	.	.	.
9423	Jovem	5/8N	9,40	13,30	.	.	.	.	.
9399	Jovem	5/8N	9,50	9,40	.	.	.	.	.
9340	Jovem	5/8N	9,50	9,40	.	.	.	.	.
9336	Jovem	5/8N	10,3	10,9	.	.	.	.	.
9347	Jovem	5/8N	10,3	10,9	.	.	.	.	.
9412	Jovem	5/8C	8,70	8,10	.	.	.	.	.
9387	Jovem	5/8C	8,70	8,10	.	.	.	.	.
9350	Jovem	5/8C	8,70	8,90	.	.	.	.	.
9360	Jovem	5/8C	8,70	8,90	.	.	.	.	.
9353	Jovem	5/8C	8,20	10,0	.	.	.	.	.
9401	Jovem	5/8C	8,20	10,0	.	.	.	.	.
0237	Super	5/8C	7,1	7,8	7,4	7,5	7,4	7,4	8,6
0359	Super	5/8C	7,1	7,8	7,4	7,5	7,4	7,4	8,6
0224	Super	5/8C	5,4	6,2	6,4	7,0	7,1	6,9	8,4
0295	Super	5/8C	5,4	6,2	6,4	7,0	7,1	6,9	8,4
0243	Super	5/8C	5,5	6,6	6,5	6,3	7,0	7,0	7,9
0273	Super	5/8C	5,5	6,6	6,5	6,3	7,0	7,0	7,9
0234	Super	5/8N	6,5	6,4	6,3	6,6	9,5	7,4	8,2
0298	Super	5/8N	6,5	6,4	6,3	6,6	9,5	7,4	8,2
0325	Super	5/8N	5,7	6,9	7,6	7,9	8,0	8,3	7,4
0322	Super	5/8N	5,7	6,9	7,6	7,9	8,0	8,3	7,4
0240	Super	5/8N	5,8	7,0	7,1	7,2	8,6	7,8	9,6
0278	Super	5/8N	5,8	7,0	7,1	7,2	8,6	7,8	9,6

BR= Brinco do animal; CAT= categoria animal: jovem ou superjovem (super);
GG= Grupo genético dos animais: 5/8 Nelore 3/8 Charolês (5/8N) e 5/8 Charolês 3/8 Nelore (5/8C); CMS1, CMS2,...= Consumo médio diário de matéria seca dos animais no 1º período, 2º período,.....

ANEXO C – Valores individuais para características da carcaça e da carne

BR	CAT	GG	PFAZ	CONF	MFIS	CCAR	CPER	ESCOX	CBRA
9397	Jovem	5/8N	481	11	14	127,0	74,0	26,0	45,5
9423	Jovem	5/8N	321	10	13	15,0	66,0	22,0	36,5
9399	Jovem	5/8N	449	11	14	122,0	73,0	27,0	45,0
9340	Jovem	5/8N	425	11	13	121,0	70,0	25,0	45,0
9336	Jovem	5/8N	460	10	13	126,0	71,0	26,0	42,0
9347	Jovem	5/8N	417	10	13	127,0	72,0	23,0	44,0
9412	Jovem	5/8C	448	11	14	124,0	71,0	26,0	37,0
9387	Jovem	5/8C	372	11	14	117,0	67,0	26,0	38,0
9350	Jovem	5/8C	463	10	13	124,0	73,5	25,0	37,0
9360	Jovem	5/8C	426	10	14	123,0	73,0	24,0	40,0
9353	Jovem	5/8C	466	12	13	122,0	69,0	27,0	37,0
9401	Jovem	5/8C	448	10	15	129,0	68,0	25,0	39,0
0237	Super	5/8C	463	12	14	125,0	74,0	26,0	41,0
0359	Super	5/8C	451	11	15	122,0	72,0	25,0	39,0
0224	Super	5/8C	463	11	13	123,0	69,0	25,0	39,0
0295	Super	5/8C	368	11	14	114,0	66,0	28,0	36,5
0243	Super	5/8C	433	12	14	121,0	68,5	26,0	39,0
0273	Super	5/8C	426	11	14	119,0	68,0	26,5	39,0
0234	Super	5/8N	459	11	15	122,0	74,0	27,0	42,0
0298	Super	5/8N	393	10	14	120,0	75,0	27,0	42,0
0325	Super	5/8N	430	10	13	123,0	70,0	28,0	39,0
0322	Super	5/8N	444	10	14	122,0	76,0	26,0	41,0
0240	Super	5/8N	447	10	14	126,0	73,5	27,0	40,0
0278	Super	5/8N	440	10	14	123,0	75,0	27,5	41,0

BR= Brinco do animal; CAT= categoria animal: jovem ou superjovem (super); GG= Grupo genético dos animais: 5/8 Nelore 3/8 Charolês (5/8N) e 5/8 Charolês 3/8 Nelore (5/8C); PFAZ= Peso de fazenda (abate); CONF= Conformação; MFIS= Maturidade fisiológica; CCAR= Comprimento de carcaça; CPER= Comprimento de perna; ESCOX= Espessura de coxão; CBRA= Comprimento de braço.

... continuação do ANEXO C

BR	CAT	GG	CBRA	PBRA	PCQ	PCF	ESPG	COR	TEX	MAR	LIP
9397	Jovem	5/8N	45,5	40,5	260,0	253,6	2,4	5	3	08	0,64
9423	Jovem	5/8N	36,5	32,0	167,0	163,3	2,5	5	4	08	0,64
9399	Jovem	5/8N	45,0	39,0	247,0	240,7	3,0	4	3	04	
9340	Jovem	5/8N	45,0	36,0	243,0	236,1	4,5	4	3	04	0,85
9336	Jovem	5/8N	42,0	39,0	248,0	241,0	5,0	5	4	05	0,33
9347	Jovem	5/8N	44,0	36,0	230,0	223,9	4,0	3	4	08	2,73
9412	Jovem	5/8C	37,0	33,0	256,0	248,0	3,2	4	4	07	0,79
9387	Jovem	5/8C	38,0	32,0	213,0	206,0	2,0	5	4	02	
9350	Jovem	5/8C	37,0	35,5	270,0	262,0	3,5	4	3	07	0,54
9360	Jovem	5/8C	40,0	34,0	239,0	231,0	4,0	4	3	06	0,46
9353	Jovem	5/8C	37,0	34,0	255,0	248,0	2,5	5	3	07	1,64
9401	Jovem	5/8C	39,0	35,0	243,0	235,0	2,0	5	4	09	1,91
0237	Super	5/8C	41,0	39,0	248,5	241,0	6,5	4	3	12	1,20
0359	Super	5/8C	39,0	37,0	244,0	238,4	8,0	5	4	05	1,59
0224	Super	5/8C	39,0	33,0	253,0	246,0	7,0	5	4	13	1,48
0295	Super	5/8C	36,5	33,0	201,5	195,0	7,5	5	4	08	1,25
0243	Super	5/8C	39,0	37,0	234,5	228,0	6,0	5	5	09	2,67
0273	Super	5/8C	39,0	39,0	227,0	221,7	4,0	4	5	14	2,96
0234	Super	5/8N	42,0	38,0	269,5	257,1	7,0	4	3	06	2,65
0298	Super	5/8N	42,0	37,0	235,0	223,6	6,0	4	4	04	0,77
0325	Super	5/8N	39,0	35,0	249,5	239,8	7,0	5	2	07	1,89
0322	Super	5/8N	41,0	36,0	254,1	236,9	6,5	4	3	12	1,91
0240	Super	5/8N	40,0	36,0	249,1	238,7	4,5	4	3	03	0,36
0278	Super	5/8N	41,0	36,0	244,5	236,0	5,5	4	3	08	2,44

PBRA= Perímetro de braço; PCQ= Peso de carcaça quente; PCF= Peso de carcaça fria; ESPG= Espessura de gordura subcutânea; TEXT= Textura; MAR= Marmoreio; LIP=Teor de lipídios no músculo *Longissimus dorsi*.

... continuação do ANEXO C

BR	CAT	GG	TRAS	DIAN	COST	MUSC	OSSO	GORD	AOL
9397	Jovem	5/8N	66,00	45,00	13,80	1,980	0,730	0,720	59,3058
9423	Jovem	5/8N	42,00	30,40	8,60	2,500	0,550	0,470	46,0815
9399	Jovem	5/8N	61,70	46,00	12,80	2,070	0,680	0,740	58,7748
9340	Jovem	5/8N	59,00	45,60	12,20	1,920	0,590	0,750	62,1221
9336	Jovem	5/8N	61,00	45,80	14,60	2,310	0,710	0,960	64,7060
9347	Jovem	5/8N	58,70	41,00	12,40	2,450	0,670	0,650	64,1272
9412	Jovem	5/8C	62,00	47,00	15,40	2,700	0,620	0,760	69,9866
9387	Jovem	5/8C	54,50	37,00	11,60	2,140	0,620	0,550	58,6980
9350	Jovem	5/8C	65,00	51,40	15,20	2,840	0,820	1,020	59,7205
9360	Jovem	5/8C	59,50	43,40	12,00	2,060	0,710	0,650	56,0664
9353	Jovem	5/8C	65,60	42,60	14,80	2,490	0,680	0,660	58,0468
9401	Jovem	5/8C	61,00	41,00	15,20	2,260	0,750	0,830	55,8583
0237	Super	5/8C	61,40	44,00	16,60	2,240	0,660	1,110	66,0311
0359	Super	5/8C	59,00	44,00	14,20	2,410	0,680	1,260	64,5676
0224	Super	5/8C	59,90	45,80	16,60	2,200	0,580	1,110	62,1347
0295	Super	5/8C	49,10	34,40	13,40	2,090	1,580	1,020	61,7746
0243	Super	5/8C	57,50	41,00	15,00	2,200	0,610	1,000	59,3570
0273	Super	5/8C	56,10	39,20	14,60	2,110	0,620	1,000	60,0518
0234	Super	5/8N	65,00	50,00	16,90	2,560	1,540	0,670	63,1314
0298	Super	5/8N	58,30	41,40	14,20	2,050	1,350	0,750	50,1267
0325	Super	5/8N	59,10	44,80	17,00	2,350	1,070	0,650	69,0529
0322	Super	5/8N	61,00	44,60	14,80	2,200	1,300	0,700	57,3196
0240	Super	5/8N	60,50	44,10	16,90	2,040	1,100	0,720	54,4351
0278	Super	5/8N	58,00	45,30	18,20	2,120	1,200	0,740	51,8683

TRAS= Corte traseiro (kg); DIAN= Corte dianteiro (kg); COST= Corte costilhar (kg); MUSC= Músculo (kg); OSSO= Osso (kg); GORD= Gordura (kg); AOL= Área do músculo *Longissimus dorsi* (cm²).

ANEXO D – Valores individuais para características organolépticas e sensoriais da carne

BR	CAT	GG	PCONG	PDESC	PCOZ	MAC	PAL	SUC	SHEAR
9397	Jovem	5/8N	172,60	156,60	124,70	8,00	7,67	6,67	2,37
9423	Jovem	5/8N	102,20	89,60	70,00	6,33	5,33	5,67	4,70
9399	Jovem	5/8N	181,70	162,70	137,00	6,67	5,33	6,33	3,13
9340	Jovem	5/8N	178,20	158,20	139,40	7,00	7,00	7,33	3,53
9336	Jovem	5/8N	164,80	147,50	115,30	6,33	5,67	7,33	4,67
9347	Jovem	5/8N	157,70	145,50	111,40	7,33	8,00	7,00	3,27
9412	Jovem	5/8C	172,10	153,20	120,50	5,67	6,67	6,67	5,38
9387	Jovem	5/8C	198,30	172,00	143,50	6,34	6,67	6,67	2,72
9350	Jovem	5/8C	153,50	134,60	108,00	7,34	6,64	8,00	2,83
9360	Jovem	5/8C	152,30	132,70	109,20	4,67	5,00	6,00	5,00
9353	Jovem	5/8C	150,70	137,90	110,60	6,00	6,34	7,34	4,77
9401	Jovem	5/8C	132,30	117,20	89,00	6,67	6,34	7,00	3,70
0237	Super	5/8C	161,00	140,10	102,80	7,67	5,34	6,34	3,53
0359	Super	5/8C	169,30	153,00	118,90	6,67	6,67	7,00	3,47
0224	Super	5/8C	169,80	154,10	122,80	7,00	7,34	7,00	3,47
0295	Super	5/8C	153,20	135,90	110,00	6,34	6,34	7,00	5,52
0243	Super	5/8C	152,70	137,50	108,00	7,00	7,64	8,00	3,25
0273	Super	5/8C	161,90	143,60	119,20	6,67	6,67	6,34	5,92
0234	Super	5/8N	172,20	158,90	134,10	6,34	7,00	7,00	3,85
0298	Super	5/8N	158,80	143,20	113,90	6,34	7,00	8,00	5,52
0325	Super	5/8N	198,20	175,00	146,90	7,67	6,34	8,67	4,40
0322	Super	5/8N	156,00	139,10	109,60	7,67	6,34	7,00	2,87
0240	Super	5/8N	151,90	133,70	109,80	7,34	7,34	7,34	3,62
0278	Super	5/8N	141,00	126,50	103,80	6,00	6,34	8,34	5,18

BR= Brinco do animal; CAT= categoria animal: jovem ou superjovem (super); GG= Grupo genético dos animais: 5/8 Nelore 3/8 Charolês (5/8N) e 5/8 Charolês 3/8 Nelore (5/8C); PCONG= Peso ao descongelamento; PDESC= Peso ao descongelamento; PCOZ= Peso a cocção; MAC= Maciez; PAL= Palatabilidade; SUC= Suculência; SHEAR= Força de cisalhamento.

ANEXO E – Valores individuais para componentes do corpo vazio

BR	CAT	GG	CHIF	OREL	CABE	PATA	VASCO	COR	RINS
9397	Jovem	5/8N		0,750	16,200	9,050	0,310	2,050	0,810
9423	Jovem	5/8N	0,320	0,450	11,400	5,550	0,250	1,250	0,700
9399	Jovem	5/8N	0,210	0,600	14,500	8,340	0,250	1,060	0,750
9340	Jovem	5/8N		0,650	15,200	7,300	0,250	1,500	0,700
9336	Jovem	5/8N		0,650	16,200	8,400	0,210	1,650	0,810
9347	Jovem	5/8N	0,150	0,550	13,000	7,450	0,300	1,400	0,700
9412	Jovem	5/8C		0,540	14,120	7,575	0,210	1,620	0,860
9387	Jovem	5/8C		0,520	12,600	7,180	0,210	1,410	0,660
9350	Jovem	5/8C		0,560	13,680	8,500	0,300	1,860	1,800
9360	Jovem	5/8C	0,280	0,540	13,000	8,220	0,250	1,460	0,640
9353	Jovem	5/8C		0,520	15,920	8,200	0,280	2,060	0,750
9401	Jovem	5/8C		0,600	14,240	8,840	0,250	1,750	0,600
0237	Super	5/8C		0,620	15,400	9,120	0,200	1,750	0,800
0359	Super	5/8C		0,600	14,500	7,770	0,280	1,700	0,980
0224	Super	5/8C		0,510	13,500	7,100	0,220	1,300	0,750
0295	Super	5/8C	0,180	0,400	12,300	6,020	0,140	1,250	0,750
0243	Super	5/8C		0,540	13,200	7,940	0,300	1,200	0,750
0273	Super	5/8C		0,500	13,750	7,200	0,300	1,300	0,750
0234	Super	5/8N		0,750	14,340	8,700	0,280	1,760	0,920
0298	Super	5/8N		0,500	13,300	8,020	0,222	1,250	0,780
0325	Super	5/8N	0,170	0,520	14,140	7,480	0,260	1,420	0,800
0322	Super	5/8N		0,520	12,100	8,520	0,260	1,300	0,860
0240	Super	5/8N		0,520	12,340	8,420	0,300	1,240	0,880
0278	Super	5/8N		0,540	12,240	8,420	0,300	1,240	0,880

BR= Brinco do animal; CAT= categoria animal: jovem ou superjovem (super); GG= Grupo genético dos animais: 5/8 Nelore 3/8 Charolês (5/8N) e 5/8 Charolês 3/8 Nelore (5/8C); CHIF= Peso de chifres; OREL= Peso de orelhas; CABE= Peso de cabeça; PATA= Peso de patas; VASCO= Peso de vassoura da cola; COR= Peso de coração; RINS= Peso de rins.

... continuação do ANEXO E

BR	CAT	GG	PULM	FIGAD	GXING	GXREN	TOALE	CSUJO
9397	Jovem	5/8N	6,950	5,600	2,200	3,750	1,910	38,900
9423	Jovem	5/8N	4,000	4,450	1,300	2,700	0,930	26,500
9399	Jovem	5/8N	5,000	4,400	2,150	3,900	1,750	38,700
9340	Jovem	5/8N	5,350	5,850	2,100	5,200	1,900	33,800
9336	Jovem	5/8N	5,750	4,650	2,000	3,600	3,150	47,000
9347	Jovem	5/8N	4,750	4,300	1,900	2,750	1,450	38,500
9412	Jovem	5/8C	5,400	5,680	3,200	6,100	1,900	37,000
9387	Jovem	5/8C	4,780	4,680	2,000	4,180	1,400	25,500
9350	Jovem	5/8C	5,260	5,580	3,000	4,620	2,540	38,100
9360	Jovem	5/8C	7,600	4,860	2,840	3,200	2,160	37,300
9353	Jovem	5/8C	5,120	5,340	2,820	3,000	2,320	39,800
9401	Jovem	5/8C	5,630	6,100	2,200	3,620	2,530	33,600
0237	Super	5/8C	5,280	5,100	5,700	7,500	3,350	40,000
0359	Super	5/8C	5,900	5,270	3,500	7,500	3,750	41,900
0224	Super	5/8C	5,500	4,900	5,300	6,620	3,400	39,600
0295	Super	5/8C	4,100	4,200	4,500	5,950	2,650	31,500
0243	Super	5/8C	5,220	4,900	3,100	6,300	1,950	31,700
0273	Super	5/8C	5,320	5,280	5,300	6,700	4,420	34,600
0234	Super	5/8N	5,440	4,820	2,520	6,100	3,740	45,200
0298	Super	5/8N	4,600	3,920	2,520	6,720	3,800	37,500
0325	Super	5/8N	5,580	4,560	2,600	6,640	2,250	39,600
0322	Super	5/8N	5,100	4,600	2,250	3,820	6,100	46,200
0240	Super	5/8N	5,460	4,520	3,680	5,800	2,860	43,600
0278	Super	5/8N	5,460	4,520	3,680	5,380	2,860	41,600

PULM= Peso de pulmão; FIGAD= Peso de fígado; GXING= Peso de gordura inguinal; GXREN= Peso de gordura renal; TOALE= Peso de gordura de toalete; CSUJO= Peso de couro sujo.

... continuação do ANEXO E

BR	CAT	GG	CLIMPO	RUMC	INTC	ABOC	OMAC	RUMV
9397	Jovem	5/8N	38,500	55,000	18,500	8,500	3,500	9,500
9423	Jovem	5/8N	26,000	40,200	14,300	2,500	3,400	7,400
9399	Jovem	5/8N	38,700	48,500	12,000	8,000	2,700	8,500
9340	Jovem	5/8N	33,800	42,000	16,500	7,000	2,500	8,200
9336	Jovem	5/8N	36,600	54,200	15,500	7,500	3,500	14,000
9347	Jovem	5/8N	37,300	42,600	15,000	8,000	2,500	8,000
9412	Jovem	5/8C	36,600	30,400	24,300	9,300	4,000	9,000
9387	Jovem	5/8C	24,000	42,000	16,800	7,200	4,000	7,300
9350	Jovem	5/8C	37,500	46,300	17,300	7,700	4,000	8,900
9360	Jovem	5/8C	37,000	35,000	17,300	7,800	3,800	9,000
9353	Jovem	5/8C	35,900	27,100	26,500	8,800	5,300	10,000
9401	Jovem	5/8C	33,000	72,700	20,500	5,900	3,700	9,500
0237	Super	5/8C	40,000	38,700	16,700	6,800	2,400	8,500
0359	Super	5/8C	41,900	25,000	14,400	6,100	2,500	7,700
0224	Super	5/8C	39,600	39,800	18,000	7,200	3,400	8,300
0295	Super	5/8C	31,500	29,500	12,500	7,700	3,100	6,300
0243	Super	5/8C	31,700	45,500	13,200	7,700	2,200	7,900
0273	Super	5/8C	34,600	33,600	14,800	6,000	2,600	8,600
0234	Super	5/8N	45,200	34,100	18,500	3,200	5,600	7,800
0298	Super	5/8N	37,500	30,300	18,100	2,800	5,600	7,200
0325	Super	5/8N	39,600	35,900	20,100	2,700	6,900	8,200
0322	Super	5/8N	46,222	41,800	18,000	3,250	8,300	9,200
0240	Super	5/8N	43,600	35,200	21,000	2,400	7,400	8,400
0278	Super	5/8N	41,600	41,500	21,700	2,600	6,900	8,700

CLIMPO= Peso de couro limpo; RUMC= Peso de rúmen cheio; INTC= Peso de intestino cheio; ABOC= Peso de abomaso cheio; OMAC= Peso de omaso cheio; RUMV= Peso de rúmen vazio.

... continuação do ANEXO E

BR	CAT	GG	GXRU	INTV	ABOV	OMAV	BACO	SANG
9397	Jovem	5/8N	5,500	17,400	3,700	2,000	1,500	10,200
9423	Jovem	5/8N	3,600	11,000	1,000	2,500	1,500	7,600
9399	Jovem	5/8N	10,700	10,000	3,000	1,500	1,500	8,000
9340	Jovem	5/8N	8,500	11,700	3,200	1,500	1,800	10,000
9336	Jovem	5/8N	4,700	7,500	4,900	2,000	0,900	11,600
9347	Jovem	5/8N	4,700	11,100	3,000	1,500	1,200	13,700
9412	Jovem	5/8C	6,500	15,900	4,800	2,600	2,200	19,400
9387	Jovem	5/8C	4,300	13,200	3,800	2,400	2,400	14,000
9350	Jovem	5/8C	4,100	12,700	4,400	2,600	2,300	13,200
9360	Jovem	5/8C	6,800	13,800	4,500	2,700	2,100	13,000
9353	Jovem	5/8C	5,100	17,900	4,900	3,500	2,500	11,400
9401	Jovem	5/8C	7,100	14,000	3,300	3,000	2,400	10,500
0237	Super	5/8C	8,100	15,800	3,500	1,600	1,800	12,500
0359	Super	5/8C	7,500	12,000	3,000	2,000	1,500	16,100
0224	Super	5/8C	9,700	12,600	3,500	1,900	1,900	15,000
0295	Super	5/8C	8,400	10,600	3,900	1,800	1,400	11,800
0243	Super	5/8C	6,800	9,900	4,100	1,800	1,500	13,200
0273	Super	5/8C	13,400	12,200	4,000	2,300	1,600	10,200
0234	Super	5/8N	13,700	11,200	2,600	2,300	1,400	11,300
0298	Super	5/8N	13,400	11,000	1,900	2,800	2,000	9,400
0325	Super	5/8N	12,600	13,900	1,900	3,500	1,600	13,200
0322	Super	5/8N	14,000	11,800	1,800	3,400	1,500	13,300
0240	Super	5/8N	17,400	12,500	1,700	4,400	1,000	13,600
0278	Super	5/8N	14,500	14,300	1,600	3,500	1,700	13,600

GXRU= Peso de gordura do rúmen; INTV= Peso de intestino vazio; ABOV= Peso de abomaso vazio; OMAV= Peso de omaso vazio; BAÇO= Peso baço; SANG= Peso de sangue.

ANEXO F - Animais experimentais



... continuação do ANEXO F



ANEXO G – Confinamento experimental



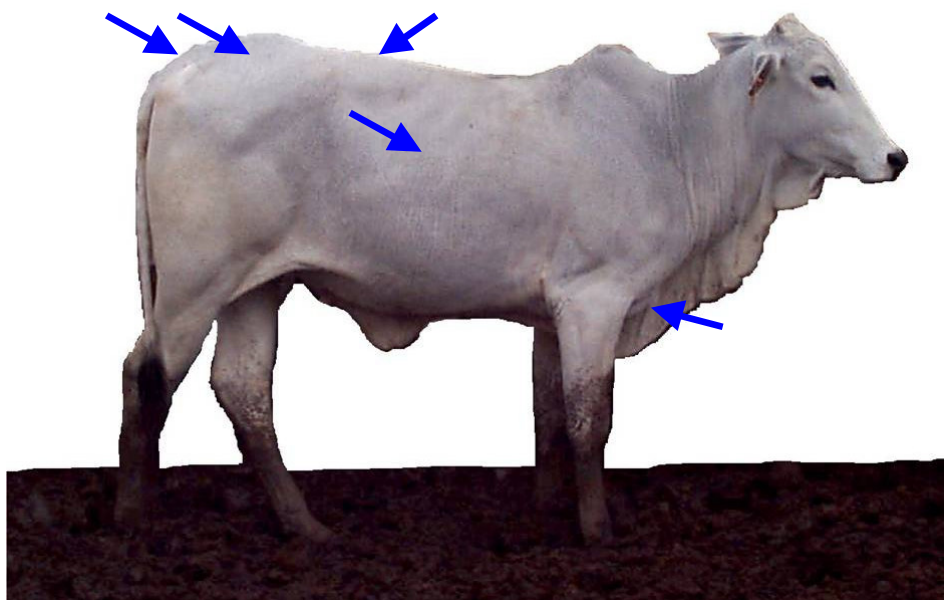
ANEXO H – Manejo na alimentação dos animais: retirada da silagem



ANEXO I – Pesagem dos animais



ANEXO J – Avaliação do estado corporal: pontos a serem observados



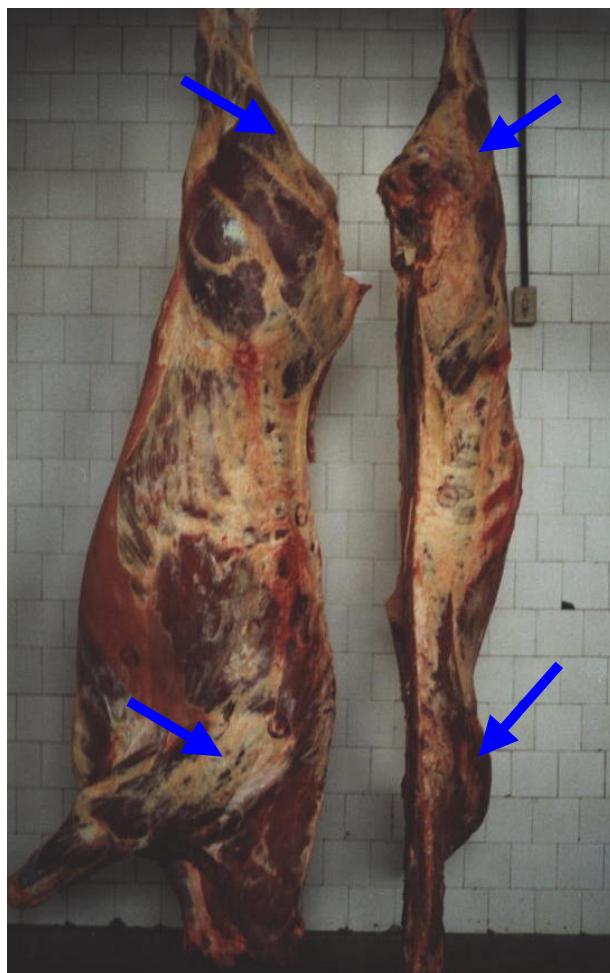
ANEXO K – Manejo pré-abate: banho de asperção



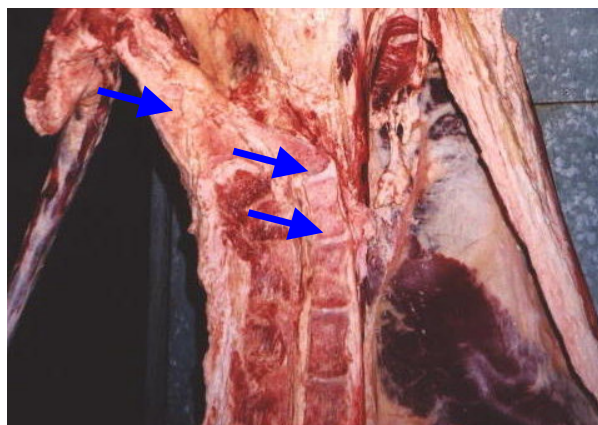
ANEXO L – Manejo no abate: sangria e identificação das carcaças



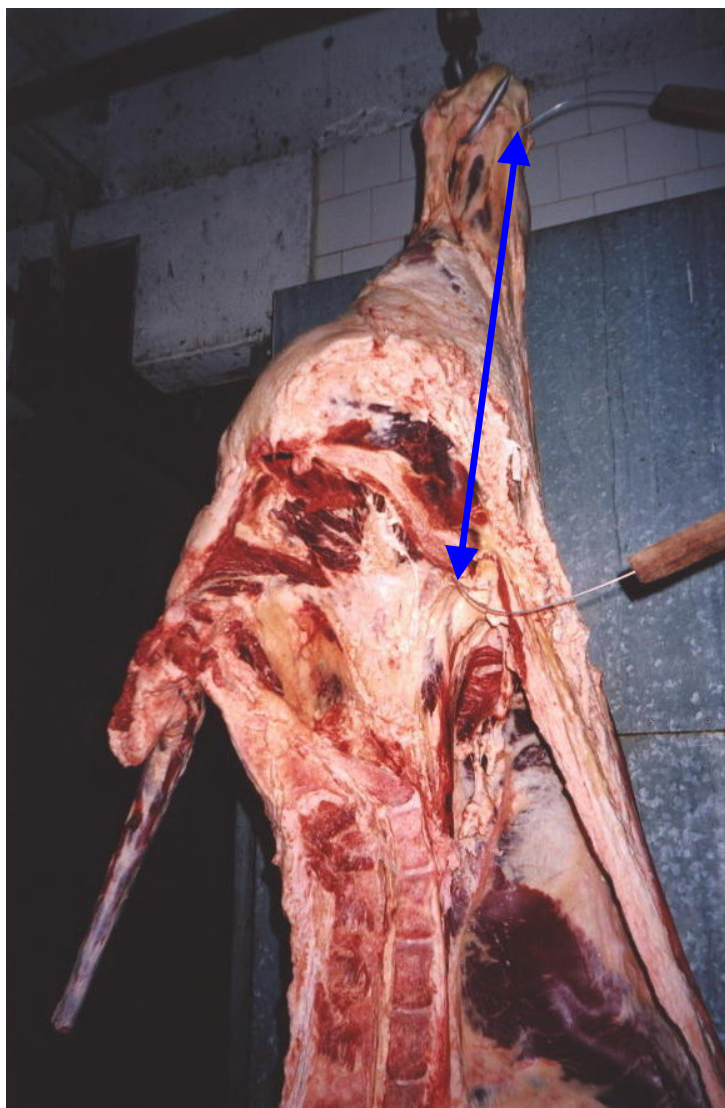
ANEXO M – Avaliação das carcaças: conformação (pontos de avaliação)



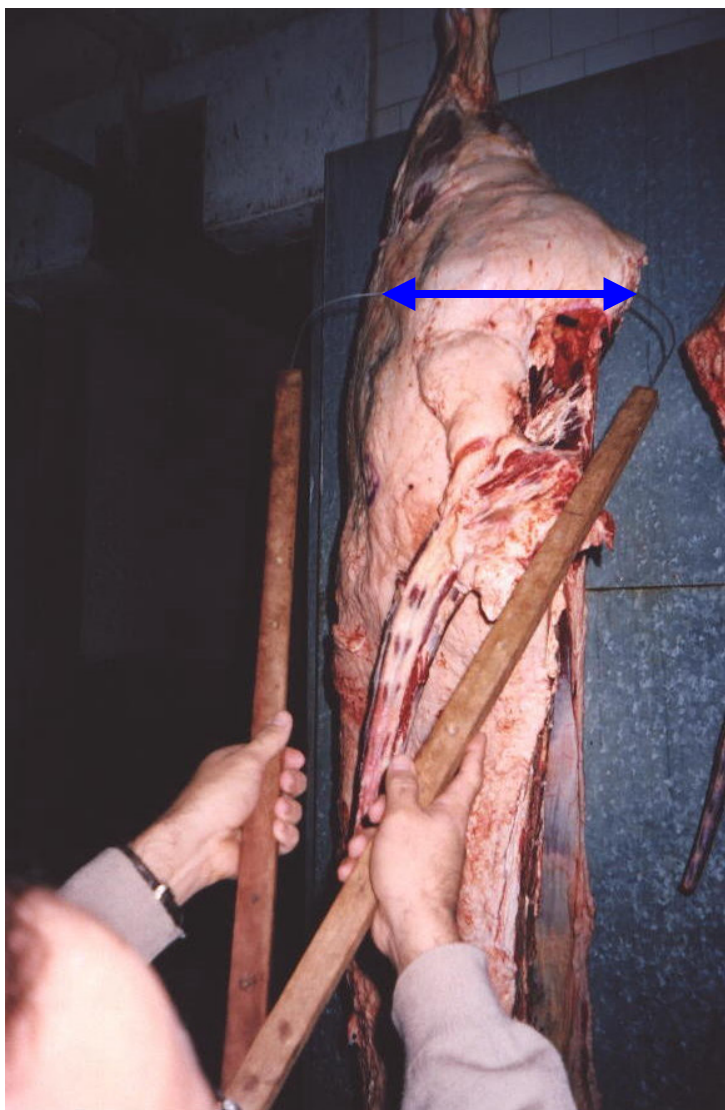
ANEXO N – Avaliação das carcaças: maturidade fisiológica (pontos de avaliação)



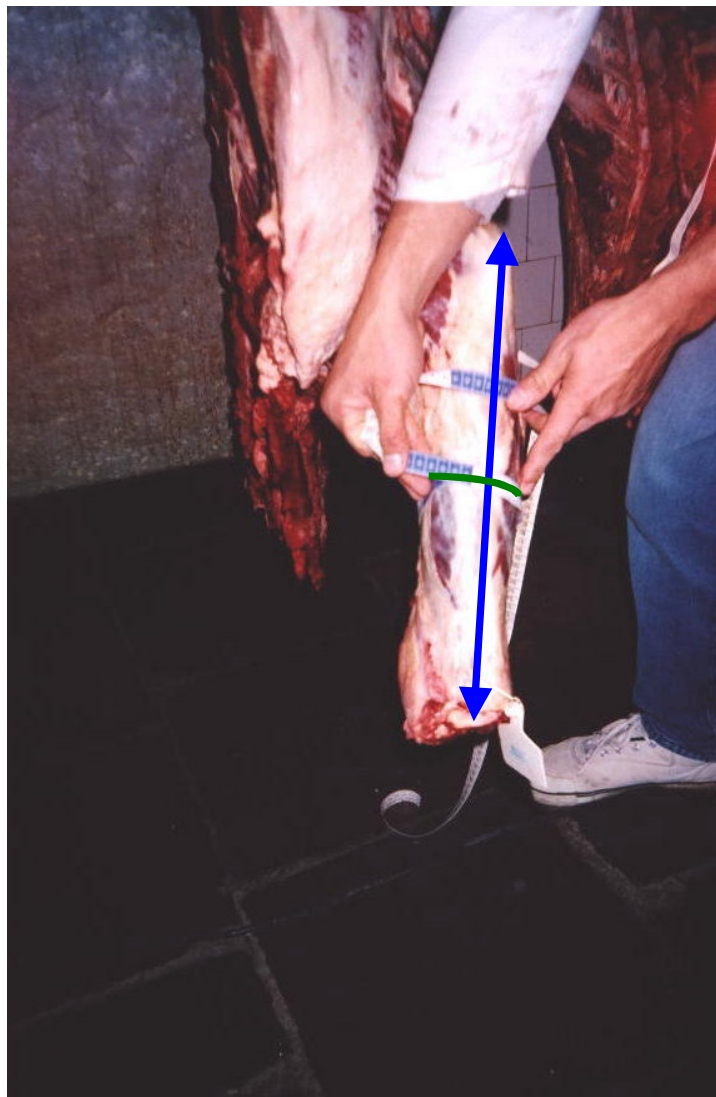
ANEXO O – Avaliação das carcaças: comprimento de perna



ANEXO P – Avaliação das carcaças: espessura de coxão



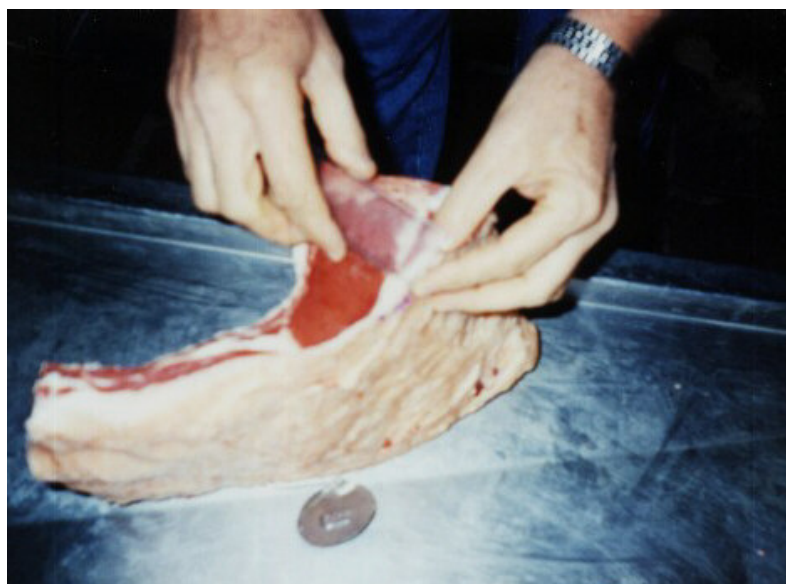
ANEXO Q – Avaliação das carcaças: perímetro de braço (verde) e comprimento de braço (azul)



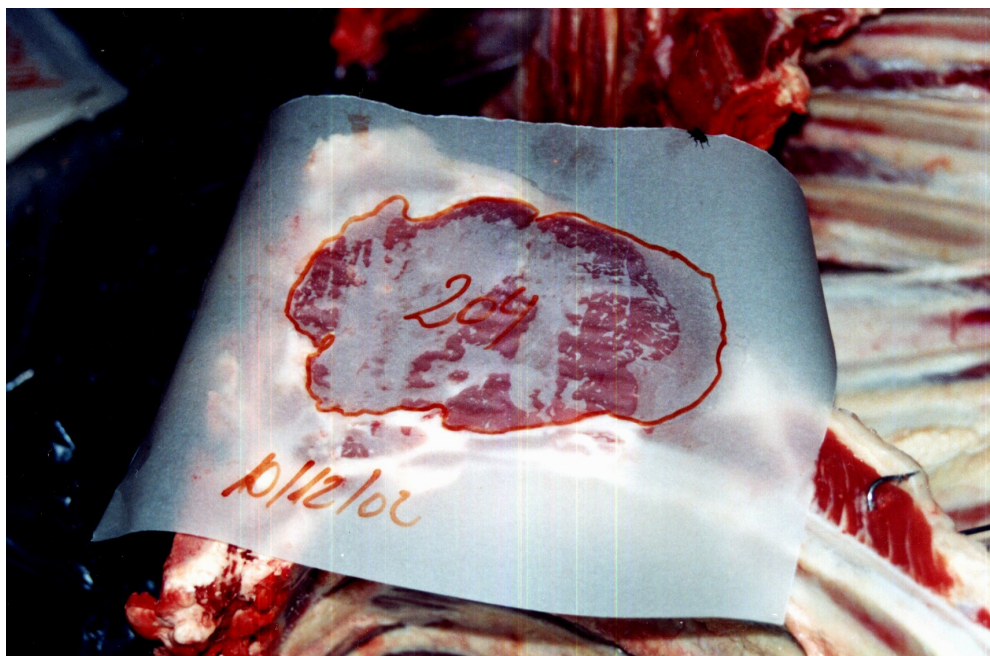
ANEXO R – Avaliação das carcaças: comprimento de carcaça



ANEXO S – Avaliação das carcaças: espessura de gordura subcutânea



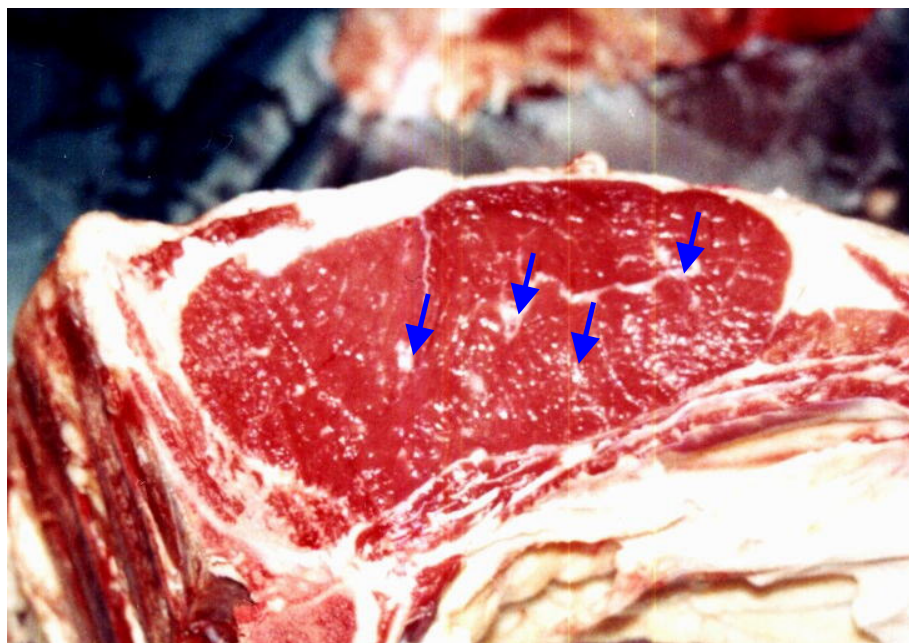
ANEXO T – Avaliação das carcaças: área do músculo *Longissimus dorsi*



ANEXO U – Avaliação da carne: cor



ANEXO V – Avaliação da carne: marmoreio



ANEXO W – Avaliação da carne: corte dos bifes para avaliação sensorial



ANEXO X – Avaliação da carne: pesagem dos bifes



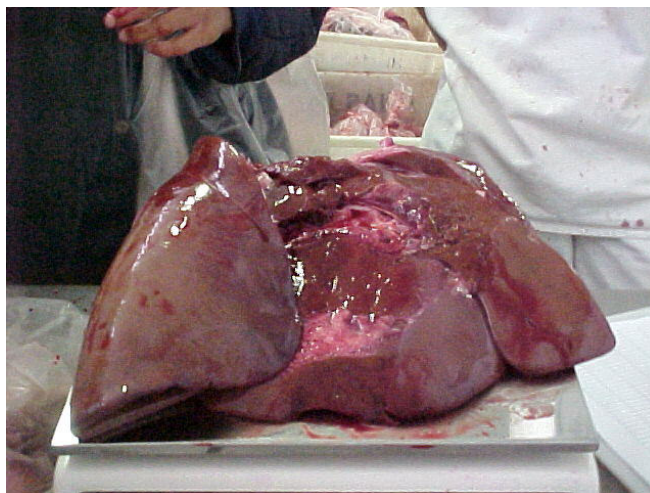
ANEXO Y – Avaliação da carne: preparo dos bifes após cocção para avaliação pelo painel de degustadores



ANEXO Z – Avaliação da carne: força de cisalhamento pelo aparelho Warner – Bratzler Shear



ANEXO AA – Avaliação do corpo vazio: pesagem dos órgãos vitais (fígado)



ANEXO AB – Avaliação do corpo vazio: retirada dos componentes internos



ANEXO AC – Normas para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia (Capítulos 1 a 4)

Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia (In English at the end)

1. Preparo do artigo

1.1. Apresentação

Os artigos científicos devem ser submetidos em três vias (uma original e duas cópias) e um disquete 3½ (devidamente identificado). Nas duas cópias, devem ser **omitidos** o nome dos autores e o rodapé. Em anexo, o autor deve enviar uma carta informando o título do trabalho, o nome completo de todos os autores, endereço, telefone, fax e endereço eletrônico (quando pertinentes) do responsável pelo trabalho junto à Revista Brasileira de Zootecnia e a seção (**Aqüicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Monogástricos; Produção Animal; e Ruminantes**) em que deseja publicar o trabalho.

1.2. Tamanho

Os artigos devem ter, no máximo, **25 páginas** de tamanho A4, fonte “Times New Romans”, 12 cpi, com margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente. Todo parágrafo é iniciado a 1,0 cm a partir da margem esquerda. Os números de página devem ser centralizados na margem inferior da página. As páginas devem apresentar linhas numeradas (no menu Arquivo, escolha a opção Configurar página...Layout...Número de linhas).

1.3. Originalidade

Os trabalhos já publicados ou sob consideração em qualquer outra publicação não serão aceitos. Deve-se ressaltar que isto não se aplica a resumos expandidos.

1.4. Linguagem

Só serão aceitos trabalhos escritos em português (língua oficial da Revista), porém Figuras e Tabelas deverão ser apresentadas em forma bilíngüe (Português/Inglês).

2. Apresentação

2.1. Geral

O artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho, em negrito, na seguinte ordem: **Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimento e Literatura Citada**. Cabeçalhos de 3ª ordem devem ser digitados em caixa baixa, parágrafo único e itálico.

2.2. Título

Deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, no qual somente a primeira letra de cada palavra deve ser maiúscula (Ex.: **Valor Nutritivo da Cana-de-Açúcar para Bovinos em Crescimento**). Quando necessário, indicar a entidade financiadora da pesquisa, como primeira chamada de rodapé numerada.

2.3. Autores

Todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ, exceto co-autores que não militam na área zootécnica, como estatísticos, químicos, biólogos, entre outros, desde que não sejam o primeiro autor.

No original, devem ser listados com o nome completo, em que somente a primeira letra de cada palavra deve ser maiúscula (Ex.: **Anacleto José Benevenuto**), centralizado e em negrito. Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: **A.J. Benevenuto**).

Digitá-los separados por vírgula, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, que indicarão o cargo e o endereço profissional dos autores (inclusive endereço eletrônico).

2.4. Resumo

Deve conter entre **150 e 300** palavras. O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e **espaço 1,5**, começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

2.5. Abstract

Deve aparecer obrigatoriamente na **segunda** página. O texto deve ser justificado e digitado em **espaço 1,5**, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda. Deve ser redigido em inglês, refletindo fielmente o RESUMO.

2.6. Palavras-chave e Key Words

Apresentar até seis (6) Palavras-chave e Key Words imediatamente após o RESUMO e ABSTRACT, em ordem alfabética, que deverão ser retiradas exclusivamente do artigo como um todo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separado por vírgulas. Não devem conter ponto final.

2.7. Texto

Todo o texto deve ser justificado e digitado em **espaço duplo**, com parágrafos iniciados a 1,0 cm da margem esquerda. Os cabeçalhos **Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões e Agradecimento** devem ser digitados em negrito e centralizados, em que somente a primeira letra deve ser maiúscula.

2.7.1. Introdução

Deve começar obrigatoriamente na **terceira** página.

Evitar a citação de várias referências para o mesmo assunto.

2.7.2. Material e Métodos

Devem começar logo após o final da **Introdução**.

Nas cópias, deve-se omitir o local onde se realizaram as análises e o experimento, a fim de se manter o caráter confidencial do trabalho durante o parecer dos revisores *ad hoc*.

2.7.3. Resultados e Discussão

Símbolos e unidades devem ser listados conforme os exemplos abaixo:

- Usar **36%**, e não 36 % (sem espaço entre o nº e %)
- Usar **88 kg**, e não 88Kg (com espaço entre o nº e kg, que deve vir em minúsculo)
- Usar **136,22**, e não 136.22 (usar vírgula, e não ponto)
- Usar **42 mL**, e não 42 ml (litro deve vir em L **maiúsculo**, conforme padronização internacional)
- Usar **25°C**, e não 25 °C (sem espaço entre o nº e °C)

Devem ser evitadas abreviações não-consagradas, como por exemplo: “b T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6”. Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

2.7.4. Conclusões

Devem iniciar em página separada e não podem apresentar marcadores.

Evitar expressões do tipo: “*Concluiu-se que....*”; “*Com base nas condições....*”; “*Considerando-se....*”. Não devem ter resumo de resultados, mas podem conter inferência.

2.7.5. Agradecimento

Deve iniciar logo após as **Conclusões**.

Nas cópias, o texto de Agradecimento deve ser omitido, a fim de se manter o caráter confidencial do trabalho durante o parecer dos revisores *ad hoc*.

2.7.6. Citações do texto

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

3. Tabelas

Prepará-las, em espaço simples, por meio do menu Tabela do Win Word, em que os valores de resultado devem estar centralizados na página (no menu Tabela, escolha a opção Tamanho de Célula...Linha Centralizado) e alinhados de acordo com a casa decimal.

Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

São expressas em forma bilíngüe (português e inglês), em que o correspondente expresso em inglês deve ser digitado em tamanho menor e italizado.

O título da Tabela deve ser o menor possível e digitado em caixa baixa (espaço simples), sem ponto final. Descrever as abreviações da Tabela adequadamente em notas do rodapé, que devem ser referenciadas por números sobrescritos (1,2,3), e não letras (a,b,c). Colocar unidades de medida nos cabeçalhos das colunas.

Não devem conter linhas nas bordas esquerda e direita.

4. Figuras

São expressas em forma bilíngüe (português e inglês), em que o correspondente expresso em inglês deve ser digitado em tamanho menor e italizado.

Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto. Digitar os títulos na mesma página em espaço simples. Devem conter ponto final.

A edição das Figuras deve ser monocromática. Dessa forma, a distinção entre tratamentos, estruturas, espécies etc deve ser feita mediante símbolos apropriados. Para facilitar a diagramação dos textos, os gráficos devem ser preparados por meio do editor de gráficos do Win Word ou do Excel. Neste último caso, deverão ser inseridos no trabalho mediante a opção Gráfico do Excel.

Usar sempre o mesmo tipo de letra e o estilo para todas as Figuras.

5. Literatura Citada

5.1. Geral

São normalizadas segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023), à exceção das exigências de local dos periódicos e citação de todos os autores. Devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es). Os destaques deverão ser em **NEGRITO** e os nomes científicos, em **ITÁLICO**. **NÃO ABREVIAR O TÍTULO DOS PERIÓDICOS.**

Indica-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado (s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes.

Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto e vírgula e naquelas com mais de três autores, os três primeiros, seguidos de et al. O termo et al. não deve ser italicizado e nem precedido de vírgula.

Digitá-las em espaço simples e formatá-las segundo as seguintes instruções: no menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... ESPAÇAMENTO...ANTES...6 pts.

5.2. Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva (a entidade é tida como autora)

Exemplo: ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 12.ed. Washington , D.C.: 1975. 1094p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG - Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 7.1.Viçosa, MG: 1997. 150p. (Manual do usuário).

5.3. Livros

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

5.4. Teses e Dissertações

Exemplo: CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiroz’, 1989. 123p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiroz’/Universidade de São Paulo, 1989.

OSPINA, H. **Influência do nível de consumo de feno sobre a digestibilidade, cinética digestiva e degradação ruminal em bovinos**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 249p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995.

5.5. Boletins e Relatórios

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine**. [S.L.]: Virgínia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

5.6. Capítulo de livro

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiologia digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974. p.425-434.

5.7. Artigos de periódicos

LUCY, M.C.; De La SOTA, R.L.; STAPLES, C.R. et al. Ovarian follicular populations in lactating dairy cows treated with recombinant bovine somatotropin (Sometribove) or saline and fed diets differing in fat content and energy. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.4, p.1014-1027, 1993.

5.8. Artigos apresentados em congressos, reuniões, seminários etc

RESTLE, J.; SOUZA, E.V.T.; NUCCI, E.P.D. et al. Performance of cattle and buffalo fed with different sources of roughage. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4., 1994, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: Associação Brasileira dos Criadores de Búfalos, 1994. p.301-303.

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

5.9. Citação de trabalhos publicados em CD ROM

Na citação de material bibliográfico publicado em CD ROM, o autor deve proceder como o exemplo abaixo:

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Gmosis, 1999, 17par. CD-ROM. Forragicultura. Avaliação com animais. FOR-020.

5.10. Citação de trabalhos disponíveis em meios eletrônicos

Na citação de material bibliográfico obtido via Internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

ANEXO AD – Normas para publicação na Ciência Rural (Capítulo 5)

Normas para Publicação CIÊNCIA RURAL

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.
2. Os artigos científicos, revisões bibliográficas e notas devem ser encaminhados em três vias, datilografados e/ou editados em idioma Português ou Inglês e paginados. O trabalho deverá ser digitado em folha com tamanho A4 210 x 297mm, com no máximo, 28 linhas em espaço duplo, fonte Times New Roman, tamanho 12. O máximo de páginas será 15 para artigos científicos, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações. Cada gráfico, figura, ilustração ou tabela equivale a uma página. *Enviar disquete somente quando solicitado.*
3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Agradecimento(s); Fontes de Aquisição, quando houver, e Referências Bibliográficas.
4. A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; Referências Bibliográficas.
5. A nota deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto [sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão (podendo conter tabelas ou figuras)]; Referências Bibliográficas.
6. Serão fornecidas 20 separatas ao autor indicado para correspondência.
7. Os nomes dos autores deverão ser colocados por extenso abaixo do título, um ao lado do outro, seguidos de números que serão repetidos no rodapé, para a especificação (profissão, titulação e instituição) e indicação de autor para correspondência (com endereço completo, CEP e, preferencialmente, E-mail).
8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos:
Assim MASON (1964) observou ...
A média citada por ZONTINI & UNO (1968) foi ao redor de ...
PRESNEL et al. (1973) indicaram ...
...como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).
9. As Referências Bibliográficas deverão ser efetuadas conforme ABNT (NBR 6023/2000):
 - 9.1. Citação de livro:
JENNINGS, P.B. The practice of large animal surgery. Philadelphia : Saunders, 1985. 2 v.
TOKARNIA, C.H.; DOBEREINER, J.; SILVA, M.F. (Três autores) Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros. Manaus: INPA, 1979. 95 p.
 - 9.2. Capítulo de livro com autoria:
GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. The thyroid. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap. 2. p.32-48.
 - 9.3. Capítulo de livro sem autoria:
COCHRAN, W.C. Sampling techniques. 3 ed. New York : John Willey, 1977. Cap. 4: The estimation of sample size: p.72-90.
TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte. São Paulo : Roca, 1985.: p.29-40.
 - 9.4. Artigo completo:

AUDE, M.I.S., da et al. (Mais de 3 autores) Época de plantio e seus efeitos na produtividade e teor de sólidos solúveis no caldo de cana-de-açúcar. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.22, n.2, p.131-137, jan-abr., 1992.

9.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: *JORNADA DE PESQUISA DA UFSM*, 1., 1992, Santa Maria, RS. Anais ... Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. v.1. 420p. p.236.

9.6. Tese, dissertação

COSTA, J.M.B. Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad). 1986. 132 f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

9.7. Boletim:

ROGIK, F.A. Indústria da lactose. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

9.8. Informação verbal: identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

9.9 Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

LeBLANC, K.A. New development in hernia surgery. Capturado em 22 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.medscape.com/Medscape/surgery/TreatmentUpdate/1999/tu01/public/toc-tu01.html>.

UFRGS. Transgênicos. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Capturado em 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>.

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. *Maturitas*, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: *SEMINÁRIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA*, 3, 1997. Corrientes, Argentina. Anais... Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias – UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC.

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. Tabelas e figuras devem ser enviadas à parte, cada uma sendo considerada uma página. Os desenhos e gráficos (em largura de 7,5 ou 16cm) devem ser feitos a nanquim em papel vegetal, ou em editor gráfico impresso a laser, em papel fotográfico glossy, e devem conter no verso o nome do autor, orientação da borda superior e o número das legendas correspondentes, as quais devem estar em folhas à parte. Alternativamente, após aprovação as fotos poderão ser enviadas digitalizadas em extensão .tif. Fotografias, desenhos e gráficos devem ser enviados, obrigatoriamente, em três vias. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

12. O ofício de encaminhamento dos artigos deve conter, obrigatoriamente, a assinatura de todos os autores ou termo de compromisso do autor principal, responsabilizando-se pela inclusão dos co-autores.

13. Taxas de publicação e tramitação

A partir de 2003, a *Ciência Rural* passará a cobrar taxas de tramitação e publicação de artigos. A taxa para tramitação será o equivalente a US\$ 7,00 por trabalho submetido; e a taxa para publicação será de US\$ 10,00 por página impressa. Os pagamentos deverão ser feitos em reais (R\$), de acordo com a taxa de câmbio comercial do dia. Essas taxas deverão ser pagas no Banco

do Brasil, Agência 1484-2, Conta Corrente 250304-2, em nome da FATEC – Projeto 95304. Alternativamente poderá ser enviado um cheque no valor correspondente em nome da FATEC. A submissão do artigo deverá ser obrigatoriamente acompanhada do recibo da taxa de tramitação (ou do cheque correspondente). A taxa de submissão é obrigatória para todos os trabalhos independentemente de ser assinante. A taxa de publicação somente deverá ser paga (e o comprovante anexado) após a revisão final das provas do manuscrito pelos autores. Os pesquisadores assinantes da Ciência Rural não pagarão a taxa de publicação, se pelo menos um dos autores for assinante. Professores do Centro de Ciências Rurais e dos Programas de Pós-graduação do Centro têm seus artigos previamente pagos por esse Centro, estando isentos da taxa de publicação, devendo, no entanto, pagar a taxa de tramitação. No caso de impressão colorida, todos os trabalhos publicados deverão pagar um adicional de US\$ 120,00 equivalente por página impressa, independentemente do número de figuras na respectiva página. Este pagamento também deverá ser anexado no momento da devolução do artigo rubricado obedecendo uma das duas formas previamente mencionadas. O remetente do numerário deverá deixar claro em nome de quem o recibo deverá ser emitido, pessoa física enviar o número do CIC e no caso de pessoa jurídica CNPJ e inscrição estadual caso não seja isento (ex.: instituições privadas).

14. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

15. Os artigos não aprovados serão devolvidos.

16. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

APÊNDICES

CAPÍTULO 1 - Desempenho de Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos Terminados em Confinamento
Comparação entre jovens e supejovens com similar estado corporal final:

APÊNDICE A – Resumo da análise de variância para peso inicial (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	43057,111	34,80	0,0001
Categoria (C)	1	129066,667	104,30	0,0001
Grupo genético (GG)	1	80,667	0,07	0,8011
C*GG	1	24,000	0,02	0,8906
Erro	20	1237,400		
Total	23			

Média = 291,83

R² = 0,839

CV = 12,05

APÊNDICE B – Resumo da análise de variância para peso final (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	14522,819	9,77	0,0004
Categoria (C)	1	42926,042	28,87	0,0001
Grupo genético (GG)	1	630,375	0,42	0,5224
C*GG	1	12,042	0,01	0,9292
Erro	20	1487,125		
Total	23			

Média = 389,04

R² = 0,594

CV = 9,91

APÊNDICE C – Resumo da análise de variância para ganho de peso médio diário (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,458	3,45	0,0361
Categoria (C)	1	1,022	7,69	0,0117
Grupo genético (GG)	1	0,91	0,69	0,4168
C*GG	1	0,261	1,97	0,1761
Erro	20	0,133		
Total	23			

Média = 1,73

R² = 0,341

CV = 21,03

APÊNDICE D – Resumo da análise de variância para estado corporal inicial (pontos)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$4,574 \times 10^{-2}$	2,26	0,1128
Categoria (C)	1	$11,620 \times 10^{-2}$	5,74	0,0265
Grupo genético (GG)	1	$2,100 \times 10^{-2}$	1,04	0,3206
C*GG	1	$4,170 \times 10^{-6}$	0,00	0,9887
Erro	20	$2,025 \times 10^{-2}$		
Total	23			

Média = 2,88

R² = 0,253

CV = 4,95

APÊNDICE E – Resumo da análise de variância para estado corporal final (pontos)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$2,203 \times 10^{-2}$	2,35	0,1027
Categoria (C)	1	$3,527 \times 10^{-2}$	3,77	0,0665
Grupo genético (GG)	1	$2,042 \times 10^{-2}$	2,18	0,1553
C*GG	1	$1,042 \times 10^{-2}$	1,11	0,3041
Erro	20	$9,362 \times 10^{-3}$		
Total	23			

Média = 3,76

R² = 0,261

CV = 2,57

APÊNDICE F – Resumo da análise de variância para ganho em estado corporal total (pontos)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,124	7,17	0,0019
Categoria (C)	1	0,280	16,10	0,0007
Grupo genético (GG)	1	0,083	4,77	0,0410
C*GG	1	0,011	0,62	0,4387
Erro	20	0,017		
Total	23			

Média = 0,89

R² = 0,518

CV = 14,86

APÊNDICE G – Resumo da análise de variância para ganho em estado corporal diário (pontos)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$3,768 \times 10^{-4}$	34,00	0,0001
Categoria (C)	1	$7,829 \times 10^{-4}$	70,73	0,0001
Grupo genético (GG)	1	$2,018 \times 10^{-4}$	18,23	0,0004
C*GG	1	$1,444 \times 10^{-4}$	13,05	0,0017
Erro	20	$1,107 \times 10^{-5}$		
Total	23			

Média = 0,02

R² = 0,836

CV = 18,96

APÊNDICE H – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	19,964	61,90	0,0001
Categoria (C)	1	51,188	158,72	0,0001
Grupo genético (GG)	1	4,905	15,21	0,0009
C*GG	1	3,800	11,78	0,0026
Erro	20	0,322		
Total	23			

Média = 8,15

R² = 0,903

CV = 6,96

APÊNDICE I – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (% PV)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,271	2,36	0,1020
Categoria (C)	1	0,032	0,28	0,6030
Grupo genético (GG)	1	0,516	4,49	0,0468
C*GG	1	0,266	2,31	0,1441
Erro	20	0,115		
Total	23			

Média = 2,40

R² = 0,261

CV = 14,14

APÊNDICE J – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (PV^{0,75})

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	735,912	5,17	0,0083
Categoria (C)	1	799,987	5,62	0,0279
Grupo genético (GG)	1	895,830	6,29	0,0280
C*GG	1	511,920	3,60	0,0724
Erro	20	142,318		
Total	23			

Média = 102,64

R² = 0,437

CV = 11,62

APÊNDICE K – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia digestível (Mcal)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	221,823	55,93	0,0001
Categoria (C)	1	568,719	143,4	0,0001
Grupo genético (GG)	1	54,514	13,75	0,0014
C*GG	1	42,237	3,60	0,0724
Erro	20	3,966		
Total	23			

Média = 27,15

R² = 0,893

CV = 7,33

APÊNDICE L – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia digestível (% PV)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	3,018	2,37	0,1012
Categoria (C)	1	0,366	0,29	0,5980
Grupo genético (GG)	1	5,741	4,51	0,0465
C*GG	1	2,947	2,31	0,1440
Erro	20	1,274		
Total	23			

Média = 7,98

R² = 0,262

CV = 14,13

APÊNDICE M – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia digestível ($PV^{0,75}$)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	8191,330	5,14	0,0085
Categoria (C)	1	8932,576	5,60	0,0282
Grupo genético (GG)	1	9959,546	6,24	0,0213
C*GG	1	5681,868	3,56	0,0737
Erro	20	1594,968		
Total	23			

Média = 341,69

$R^2 = 0,435$

CV = 11,69

APÊNDICE N – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia líquida para manutenção (Mcal)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	7,945	20,23	0,0001
Categoria (C)	1	14,813	60,61	0,0001
Grupo genético (GG)	1	0,023	0,09	0,7644
C*GG	1	$5,093 \times 10^{-4}$	3,56	0,0737
Erro	20	0,244		
Total	23			

Média = 6,12

$R^2 = 0,752$

CV = 8,08

APÊNDICE O – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia líquida para manutenção (% PV)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$4,959 \times 10^{-2}$	20,40	0,0001
Categoria (C)	1	$1,485 \times 10^{-1}$	61,08	0,0001
Grupo genético (GG)	1	$3,094 \times 10^{-4}$	0,13	0,7250
C*GG	1	$0,042 \times 10^{-5}$	0,00	0,9896
Erro	20	$2,430 \times 10^{-3}$		
Total	23			

Média = 1,80

$R^2 = 0,754$

CV = 2,74

APÊNDICE P – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia líquida para ganho (Mcal)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	17,074	5,46	0,0066
Categoria (C)	1	44,431	14,22	0,0012
Grupo genético (GG)	1	1,574	0,50	0,4861
C*GG	1	5,217	1,67	0,2111
Erro	20	3,125		
Total	23			

Média = 6,77

R² = 0,450

CV = 26,10

APÊNDICE Q – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia líquida para ganho (% PV)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,166	1,11	0,3698
Categoria (C)	1	0,064	0,43	0,5210
Grupo genético (GG)	1	0,099	0,66	0,4265
C*GG	1	0,336	2,23	0,1507
Erro	20	0,150		
Total	23			

Média = 1,97

R² = 0,142

CV = 19,65

APÊNDICE R – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia líquida para ganho (PV^{0,75})

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	572,691	1,84	0,1718
Categoria (C)	1	862,603	2,78	0,1112
Grupo genético (GG)	1	194,807	0,63	0,4377
C*GG	1	660,663	2,13	0,1603
Erro	20	310,680		
Total	23			

Média = 84,55

R² = 0,217

CV = 20,85

APÊNDICE S – Resumo da análise de variância para conversão alimentar (kg MS/kg ganho de peso)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,412	1,60	0,2210
Categoria (C)	1	3,938	4,46	0,0474
Grupo genético (GG)	1	0,175	0,20	0,6609
C*GG	1	0,123	0,14	0,7130
Erro	20	0,883		
Total	23			

Média = 4,81

R² = 0,194

CV = 19,54

APÊNDICE T – Resumo da análise de variância para conversão de energia (Mcal de ED/kg ganho de peso)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	15,543	1,59	0,2227
Categoria (C)	1	43,358	4,44	0,0479
Grupo genético (GG)	1	2,004	0,21	0,6554
C*GG	1	1,267	0,13	0,7225
Erro	20	9,763		
Total	23			

Média = 16,00

R² = 0,193

CV = 19,53

APÊNDICE U – Resumo da análise de variância para consumo total de matéria seca (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	110,842 x 10 ³	109,59	0,0001
Categoria (C)	1	329,941 x 10 ³	326,20	0,0001
Grupo genético (GG)	1	530,160	0,52	0,4775
C*GG	1	2053,500	2,03	0,1696
Erro	20	1011,456		
Total	23			

Média = 445,20

R² = 0,943

CV = 7,14

APÊNDICE V – Resumo da análise de variância para consumo total de energia digestível (Mcal)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$122,646 \times 10^4$	107,99	0,0001
Categoria (C)	1	$365,090 \times 10^4$	321,47	0,0001
Grupo genético (GG)	1	5830,845	0,51	0,4819
C*GG	1	$226,947 \times 10^2$	2,00	0,1728
Erro	20	$113,568 \times 10^2$		
Total	23			

Média = 1482,05

R² = 0,942

CV = 7,19

APÊNDICE X – Resumo da análise de variância para consumo total de energia líquida de manutenção (Mcal)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$921,575 \times 10^2$	138,30	0,0001
Categoria (C)	1	$264,094 \times 10^3$	396,31	0,0001
Grupo genético (GG)	1	7326,017	10,99	0,0034
C*GG	1	5052,510	7,58	0,0123
Erro	20	666,380		
Total	23			

Média = 343,31

R² = 0,954

CV = 7,52

APÊNDICE Y – Resumo da análise de variância para consumo total de energia líquida de ganho (Mcal)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$646,566 \times 10^2$	12,48	0,0001
Categoria (C)	1	$188,593 \times 10^3$	36,40	0,0001
Grupo genético (GG)	1	5162,726	1,00	0,3301
C*GG	1	213,715	0,04	0,8411
Erro	20	5180,72		
Total	23			

Média = 366,01

R² = 0,652

CV = 19,66

Comparação entre jovens e supejovens com similar peso final:

APÊNDICE Z – Resumo da análise de variância para peso final (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	161,708	0,10	0,9564
Categoria (C)	1	70,042	0,05	0,8336
Grupo genético (GG)	1	155,042	0,10	0,7548
C*GG	1	260,042	0,17	0,6861
Erro	20	1546,292		
Total	23			

Média = 433,04

R² = 0,015

CV = 9,08

APÊNDICE AA – Resumo da análise de variância para ganho de peso médio diário (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,475	3,65	0,0301
Categoria (C)	1	1,055	8,10	0,0100
Grupo genético (GG)	1	0,070	0,54	0,4728
C*GG	1	0,302	2,32	0,1436
Erro	20	0,130		
Total	23			

Média = 1,73

R² = 0,354

CV = 20,86

APÊNDICE AB – Resumo da análise de variância para estado corporal final (pontos)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,816	38,72	0,0001
Categoria (C)	1	2,325	110,38	0,0001
Grupo genético (GG)	1	0,113	5,39	0,0310
C*GG	1	8,437 x 10 ⁻³	0,40	0,5340
Erro	20	2,106 x 10 ⁻²		
Total	23			

Média = 4,03

R² = 0,853

CV = 3,60

APÊNDICE AC – Resumo da análise de variância para ganho em estado corporal total (pontos)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,240	39,98	0,0001
Categoria (C)	1	3,481	112,21	0,0001
Grupo genético (GG)	1	0,232	7,48	0,0128
C*GG	1	$8,067 \times 10^{-3}$	0,26	0,6157
Erro	20	0,031		
Total	23			

Média = 1,16

R² = 0,857

CV = 15,19

APÊNDICE AD – Resumo da análise de variância para ganho em estado corporal diário (pontos)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$4,258 \times 10^{-4}$	37,14	0,0001
Categoria (C)	1	$9,325 \times 10^{-4}$	81,32	0,0001
Grupo genético (GG)	1	$1,935 \times 10^{-4}$	16,88	0,0005
C*GG	1	$1,516 \times 10^{-4}$	13,22	0,0016
Erro	20	$1,147 \times 10^{-5}$		
Total	23			

Média = 0,02

R² = 0,848

CV = 19,89

APÊNDICE AE – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	14,547	55,14	0,0001
Categoria (C)	1	34,491	130,74	0,0001
Grupo genético (GG)	1	6,615	25,07	0,0001
C*GG	1	2,535	9,61	0,0056
Erro	20	0,264		
Total	23			

Média = 8,42

R² = 0,892

CV = 6,10

APÊNDICE AF – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (% PV)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,314	2,72	0,0718
Categoria (C)	1	0,077	0,67	0,4229
Grupo genético (GG)	1	0,712	6,17	0,0220
C*GG	1	0,152	1,32	0,2644
Erro	20	0,115		
Total	23			

Média = 2,49

R² = 0,290

CV = 13,63

APÊNDICE AG – Resumo da análise de variância para consumo diário de matéria seca (PV^{0,75})

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	542,628	3,92	0,0237
Categoria (C)	1	91,967	0,66	0,4246
Grupo genético (GG)	1	1230,405	8,89	0,0074
C*GG	1	305,513	2,21	0,1530
Erro	20	138,434		
Total	23			

Média = 106,46

R² = 0,370

CV = 11,05

APÊNDICE AH – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia digestível (Mcal)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	161,629	47,44	0,0001
Categoria (C)	1	383,158	112,45	0,0001
Grupo genético (GG)	1	73,615	21,61	0,0002
C*GG	1	28,116	8,25	0,0094
Erro	20	3,407		
Total	23			

Média = 28,03

R² = 0,877

CV = 6,59

APÊNDICE AI – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia digestível (% PV)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	3,485	2,70	0,0729
Categoria (C)	1	0,846	0,66	0,4276
Grupo genético (GG)	1	7,929	6,15	0,0222
C*GG	1	1,682	1,30	0,2669
Erro	20	1,289		
Total	23			

Média = 8,29

R² = 0,289

CV = 13,69

APÊNDICE AJ – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia digestível (PV^{0,75})

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	6038,112	3,85	0,0252
Categoria (C)	1	1035,739	0,66	0,4261
Grupo genético (GG)	1	13699,308	8,73	0,0078
C*GG	1	3379,289	2,15	0,1578
Erro	20	1569,357		
Total	23			

Média = 354,41

R² = 0,366

CV = 11,18

APÊNDICE AK – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia líquida para manutenção (Mcal)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,814	7,43	0,0016
Categoria (C)	1	5,412	22,16	0,0001
Grupo genético (GG)	1	0,027	0,11	0,7424
C*GG	1	1,376 x 10 ⁻³	0,01	0,9409
Erro	20	0,244		
Total	23			

Média = 6,43

R² = 0,527

CV = 7,68

APÊNDICE AL – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia líquida para manutenção (% PV)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$1,768 \times 10^{-2}$	8,00	0,0011
Categoria (C)	1	$5,273 \times 10^{-2}$	23,86	0,0001
Grupo genético (GG)	1	$3,134 \times 10^{-4}$	0,14	0,7105
C*GG	1	$0,058 \times 10^{-5}$	0,00	0,9873
Erro	20	$2,210 \times 10^{-3}$		
Total	23			

Média = 1,77

R² = 0,545

CV = 2,66

APÊNDICE AM – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia líquida para ganho (Mcal)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	10,721	3,42	0,0372
Categoria (C)	1	23,714	7,56	0,0124
Grupo genético (GG)	1	0,523	0,17	0,6874
C*GG	1	7,927	2,53	0,1276
Erro	20	3,137		
Total	23			

Média = 7,14

R² = 0,339

CV = 24,81

APÊNDICE AN – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia líquida para ganho (% PV)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,217	1,49	0,2470
Categoria (C)	1	0,141	0,97	0,3374
Grupo genético (GG)	1	0,045	0,31	0,5854
C*GG	1	0,466	3,20	0,0886
Erro	20	0,146		
Total	23			

Média = 1,95

R² = 0,183

CV = 19,58

APÊNDICE AO – Resumo da análise de variância para consumo diário de energia líquida para ganho ($PV^{0,75}$)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	590,637	1,94	0,1554
Categoria (C)	1	751,543	2,47	0,1317
Grupo genético (GG)	1	81,296	0,27	0,6108
C*GG	1	939,072	3,09	0,0942
Erro	20	304,180		
Total	23			

Média = 84,95

$R^2 = 0,226$

CV = 20,53

APÊNDICE AP – Resumo da análise de variância para conversão alimentar (kg MS/kg ganho de peso)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,778	0,87	0,4746
Categoria (C)	1	1,135	1,26	0,2742
Grupo genético (GG)	1	0,652	0,73	0,4041
C*GG	1	0,547	0,61	0,4441
Erro	20	0,898		
Total	23			

Média = 4,99

$R^2 = 0,115$

CV = 18,97

APÊNDICE AQ – Resumo da análise de variância para conversão de energia (Mcal de ED/kg ganho de peso)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	8,587	0,87	0,4744
Categoria (C)	1	12,453	1,26	0,2754
Grupo genético (GG)	1	7,401	0,75	0,3976
C*GG	1	5,906	0,60	0,4490
Erro	20	9,902		
Total	23			

Média = 16,62

$R^2 = 0,115$

CV = 18,93

APÊNDICE AR – Resumo da análise de variância para consumo total de matéria seca (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$100,932 \times 10^4$	803,35	0,0001
Categoria (C)	1	$295,737 \times 10^4$	2353,86	0,0001
Grupo genético (GG)	1	$226,742 \times 10^2$	18,05	0,0004
C*GG	1	$479,261 \times 10^2$	38,15	0,0001
Erro	20	1256,392		
Total	23			

Média = 678,98

R² = 0,992

CV = 5,22

APÊNDICE AS – Resumo da análise de variância para consumo total de energia digestível (Mcal)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$111,827 \times 10^5$	721,63	0,0001
Categoria (C)	1	$327,632 \times 10^5$	2114,24	0,0001
Grupo genético (GG)	1	$252,643 \times 10^3$	16,30	0,0006
C*GG	1	$532,381 \times 10^3$	34,36	0,0001
Erro	20	$154,964 \times 10^2$		
Total	23			

Média = 2260,41

R² = 0,991

CV = 5,507

APÊNDICE AT – Resumo da análise de variância para consumo total de energia líquida de manutenção (Mcal)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$753,210 \times 10^3$	493,89	0,0001
Categoria (C)	1	$223,440 \times 10^4$	1465,14	0,0001
Grupo genético (GG)	1	4,568	0,00	0,9569
C*GG	1	$252,207 \times 10^2$	16,54	0,0006
Erro	20	1525,046		
Total	23			

Média = 543,54

R² = 0,987

CV = 7,18

APÊNDICE AU – Resumo da análise de variância para consumo total de energia líquida de ganho (Mcal)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$711,852 \times 10^3$	79,91	0,0001
Categoria (C)	1	$212,867 \times 10^4$	238,95	0,0001
Grupo genético (GG)	1	6374,152	0,72	0,4076
C*GG	1	510,99	0,06	0,8132
Erro	20	8908,530		
Total	23			

Média = 575,18

$R^2 = 0,923$

CV = 16,41

CAPÍTULO 2 - Características Quantitativas da Carcaça de Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos

APÊNDICE AV – Resumo da análise de variância para peso de abate (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	161,708	0,10	0,9564
Categoria (C)	1	70,042	0,05	0,8336
Grupo genético (GG)	1	155,042	0,10	0,7548
C*GG	1	260,042	0,17	0,6861
Erro	20	1546,292		
Total	23			

Média = 433,04

$R^2 = 0,015$

CV = 9,08

APÊNDICE AX – Resumo da análise de variância para peso de carcaça quente (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	444,877	0,89	0,4610
Categoria (C)	1	64,027	0,13	0,7235
Grupo genético (GG)	1	6,202	0,01	0,9122
C*GG	1	1264,402	2,54	0,1265
Erro	20	497,189		
Total	23			

Média = 240,88

$R^2 = 0,118$

CV = 9,26

APÊNDICE AY – Resumo da análise de variância para peso de carcaça fria (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	250,957	0,53	0,6644
Categoria (C)	1	7,701	0,02	0,8994
Grupo genético (GG)	1	3,682	0,01	0,9304
C*GG	1	741,482	1,58	0,2237
Erro	20	470,209		
Total	23			

Média = 232,95

$R^2 = 0,074$

CV = 9,31

APÊNDICE AZ – Resumo da análise de variância para rendimento de carcaça quente por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	14,929	7,02	0,0021
Categoria (C)	1	0,866	0,41	0,5306
Grupo genético (GG)	1	4,164	1,96	0,1769
C*GG	1	39,756	18,70	0,0003
Erro	20	2,126		
Total	23			

Média = 55,62

R² = 0,513

CV = 2,62

APÊNDICE BB – Resumo da análise de variância para rendimento de carcaça fria por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	6,914	3,71	0,0285
Categoria (C)	1	0,066	0,04	0,8523
Grupo genético (GG)	1	1,024	0,55	0,4671
C*GG	1	19,651	10,54	0,0040
Erro	20	1,864		
Total	23			

Média = 53,79

R² = 0,358

CV = 2,54

APÊNDICE BC – Resumo da análise de variância para quebra no resfriamento da carcaça (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	6,131 x 10 ⁻⁴	12,65	0,0001
Categoria (C)	1	4,807 x 10 ⁻⁴	9,92	0,0051
Grupo genético (GG)	1	3,297 x 10 ⁻⁴	6,80	0,0168
C*GG	1	1,029 x 10 ⁻³	21,22	0,0002
Erro	20	4,848 x 10 ⁻⁵		
Total	23			

Média = 0,034

R² = 0,655

CV = 20,53

APÊNDICE BD – Resumo da análise de variância para conformação da carcaça fria (pontos)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,444	4,13	0,0198
Categoria (C)	1	0,167	0,48	0,4981
Grupo genético (GG)	1	2,667	7,62	0,0121
C*GG	1	1,500	4,29	0,0516
Erro	20	0,350		
Total	23			

Média = 10,67

R² = 0,382

CV = 5,55

APÊNDICE BE – Resumo da análise de variância para espessura de coxão da carcaça fria (cm)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	5,458	3,33	0,0402
Categoria (C)	1	12,042	7,35	0,0134
Grupo genético (GG)	1	0,167	0,10	0,7530
C*GG	1	4,167	2,54	0,1264
Erro	20	1,637		
Total	23			

Média = 25,87

R² = 0,333

CV = 4,95

APÊNDICE BF – Resumo da análise de variância para perímetro de braço da carcaça fria (cm)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	11,417	2,33	0,1053
Categoria (C)	1	4,167	0,85	0,3676
Grupo genético (GG)	1	15,042	3,07	0,0952
C*GG	1	15,042	3,07	0,0952
Erro	20	4,904		
Total	23			

Média = 35,92

R² = 0,259

CV = 6,17

APÊNDICE BG – Resumo da análise de variância para área do músculo
Longissimus dorsi (cm²)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	22,607	0,68	0,5755
Categoria (C)	1	1,684	0,05	0,8244
Grupo genético (GG)	1	40,669	1,22	0,2824
C*GG	1	25,469	0,76	0,3924
Erro	20	33,328		
Total	23			

Média = 59,72

R² = 0,092

CV = 9,67

APÊNDICE BH – Resumo da análise de variância para área do músculo
Longissimus dorsi por 100 kg de carcaça fria (cm²)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	12,196	2,23	0,1167
Categoria (C)	1	0,011	0,00	0,9651
Grupo genético (GG)	1	6,959	1,27	0,2732
C*GG	1	29,619	5,40	0,0307
Erro	20	5,481		
Total	23			

Média = 25,75

R² = 0,250

CV = 9,09

APÊNDICE BI – Resumo da análise de variância para maturidade fisiológica da
carcaça fria (pontos)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,597	1,46	0,2548
Categoria (C)	1	1,042	2,55	0,1259
Grupo genético (GG)	1	0,375	0,92	0,3493
C*GG	1	0,375	0,92	0,3493
Erro	20	0,408		
Total	23			

Média = 13,79

R² = 0,180

CV = 4,63

APÊNDICE BJ – Resumo da análise de variância para comprimento de carcaça fria (cm)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	8,042	0,58	0,6352
Categoria (C)	1	12,042	0,87	0,3627
Grupo genético (GG)	1	5,042	0,36	0,5534
C*GG	1	7,042	0,51	0,4844
Erro	20	13,875		
Total	23			

Média = 122,37

R² = 0,080

CV = 3,04

APÊNDICE BK – Resumo da análise de variância para comprimento de perna da carcaça fria (cm)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	21,872	3,12	0,0491
Categoria (C)	1	7,594	1,08	0,3105
Grupo genético (GG)	1	38,760	5,53	0,0291
C*GG	1	19,260	2,75	0,1131
Erro	20	7,015		
Total	23			

Média = 71,19

R² = 0,319

CV = 3,72

APÊNDICE BL – Resumo da análise de variância para comprimento de braço da carcaça fria (cm)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	29,455	7,05	0,0020
Categoria (C)	1	2,344	0,56	0,4625
Grupo genético (GG)	1	71,760	17,18	0,0005
C*GG	1	14,260	3,41	0,0795
Erro	20	4,177		
Total	23			

Média = 40,19

R² = 0,514

CV = 5,09

APÊNDICE BM – Resumo da análise de variância para espessura de gordura subcutânea da carcaça fria (mm)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	19,575	16,26	0,0001
Categoria (C)	1	56,734	47,13	0,0001
Grupo genético (GG)	1	0,120	0,10	0,7551
C*GG	1	1,870	1,55	0,2270
Erro	20	1,204		
Total	23			

Média = 4,75

R² = 0,706

CV = 12,21

APÊNDICE BN – Resumo da análise de variância para espessura de gordura subcutânea por 100 kg de carcaça fria (mm)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	3,708	16,29	0,0001
Categoria (C)	1	10,384	45,62	0,0001
Grupo genético (GG)	1	6,914 x 10 ⁻³	0,03	0,8634
C*GG	1	0,735	3,23	0,0875
Erro	20	0,228		
Total	23			

Média = 2,05

R² = 0,720

CV = 11,89

APÊNDICE BO – Resumo da análise de variância para o corte dianteiro da carcaça fria (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	15,336	0,70	0,5620
Categoria (C)	1	0,240	0,01	0,9176
Grupo genético (GG)	1	7,260	0,33	0,5708
C*GG	1	38,507	1,76	0,1993
Erro	20	21,850		
Total	23			

Média = 43,12

R² = 0,095

CV = 10,84

APÊNDICE BP – Resumo da análise de variância para o corte dianteiro da carcaça fria (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	2,776	1,78	0,1827
Categoria (C)	1	0,012	0,01	0,9315
Grupo genético (GG)	1	7,399	4,75	0,0414
C*GG	1	0,918	0,59	0,4515
Erro	20	1,557		
Total	23			

Média = 36,99

R² = 0,211

CV = 3,37

APÊNDICE BQ – Resumo da análise de variância para o corte costilhar ou ponta de agulha da carcaça fria (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	16,606	5,87	0,0048
Categoria (C)	1	37,002	13,07	0,0017
Grupo genético (GG)	1	0,202	0,07	0,7922
C*GG	1	12,615	4,46	0,0475
Erro	20	2,830		
Total	23			

Média = 14,46

R² = 0,468

CV = 11,64

APÊNDICE BR – Resumo da análise de variância para o corte costilhar ou ponta de agulha da carcaça fria (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	9,757	13,39	0,0001
Categoria (C)	1	26,538	36,43	0,0001
Grupo genético (GG)	1	0,187	0,26	0,6178
C*GG	1	2,545	3,49	0,0763
Erro	20	0,728		
Total	23			

Média = 12,40

R² = 0,668

CV = 6,89

APÊNDICE BS – Resumo da análise de variância para o corte traseiro da carcaça fria (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	21,874	0,79	0,5144
Categoria (C)	1	5,134	0,19	0,6717
Grupo genético (GG)	1	$3,750 \times 10^{-3}$	0,00	0,9908
C*GG	1	60,484	2,18	0,1554
Erro	20	27,740		
Total	23			

Média = 59,20

R² = 0,106

CV = 8,90

APÊNDICE BT – Resumo da análise de variância para o corte traseiro da carcaça fria (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	2,508	2,058	0,1397
Categoria (C)	1	6,779	5,53	0,0290
Grupo genético (GG)	1	0,123	0,10	0,7550
C*GG	1	0,621	0,51	0,4848
Erro	20	1,225		
Total	23			

Média = 50,86

R² = 0,235

CV = 2,18

CAPÍTULO 3 - Composição Física da Carcaça e Qualidade da Carne de Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos

APÊNDICE BU – Resumo da análise de variância para músculo na carcaça fria (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	78,001	8,35	0,0008
Categoria (C)	1	229,345	24,55	0,0001
Grupo genético (GG)	1	4,481	0,48	0,4966
C*GG	1	0,179	0,02	0,8914
Erro	20	9,342		
Total	23			

Média = 63,36

R² = 0,556

CV = 4,82

APÊNDICE BV – Resumo da análise de variância para gordura na carcaça fria (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	82,517	19,91	0,0001
Categoria (C)	1	229,718	55,44	0,0001
Grupo genético (GG)	1	13,106	3,16	0,0905
C*GG	1	4,726	1,14	0,2983
Erro	20	4,144		
Total	23			

Média = 21,69

R² = 0,749

CV = 9,39

APÊNDICE BX – Resumo da análise de variância para osso na carcaça fria (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,245	0,26	0,8537
Categoria (C)	1	0,272	0,06	0,8142
Grupo genético (GG)	1	1,552	0,32	0,5759
C*GG	1	1,9107	0,40	0,5352
Erro	20	4,799		
Total	23			

Média = 15,20

R² = 0,037

CV = 14,41

APÊNDICE BY – Resumo da análise de variância para músculo na carcaça fria (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	456,489	2,24	0,1154
Categoria (C)	1	1003,809	4,92	0,0383
Grupo genético (GG)	1	74,737	0,37	0,5519
C*GG	1	290,923	1,43	0,2465
Erro	20	204,105		
Total	23			

Média = 147,47

R² = 0,251

CV = 14,29

APÊNDICE BZ – Resumo da análise de variância para gordura na carcaça fria (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	480,368	7,57	0,0014
Categoria (C)	1	1257,774	19,83	0,0002
Grupo genético (GG)	1	84,251	1,33	0,2627
C*GG	1	99,078	1,56	0,2258
Erro	20	63,430		
Total	23			

Média = 50,83

R² = 0,532

CV = 15,67

APÊNDICE CC – Resumo da análise de variância para osso na carcaça fria (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	3,189	0,14	0,9317
Categoria (C)	1	3,306	0,15	0,7024
Grupo genético (GG)	1	4,993	0,23	0,6390
C*GG	1	1,268	0,06	0,8128
Erro	20	22,007		
Total	23			

Média = 35,28

R² = 0,021

CV = 13,30

APÊNDICE CD – Resumo da análise de variância para relação músculo:osso da carcaça fria

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,145	0,41	0,7507
Categoria (C)	1	0,419	1,17	0,2913
Grupo genético (GG)	1	3,323 x 10 ⁻⁴	0,00	0,9760
C*GG	1	0,015	0,06	0,8422
Erro	20	0,357		
Total	23			

Média = 4,23

R² = 0,057

CV = 14,11

APÊNDICE CE – Resumo da análise de variância para relação músculo:gordura da carcaça fria

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	2,928	12,41	0,0001
Categoria (C)	1	8,554	36,24	0,0001
Grupo genético (GG)	1	0,175	0,74	0,3993
C*GG	1	0,056	0,24	0,6315
Erro	20	0,236		
Total	23			

Média = 3,04

R² = 0,650

CV = 15,96

APÊNDICE CF – Resumo da análise de variância para relação músculo+gordura:osso da carcaça fria

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,148	0,25	0,8578
Categoria (C)	1	0,263	0,45	0,5101
Grupo genético (GG)	1	0,070	0,12	0,7325
C*GG	1	0,112	0,19	0,6668
Erro	20	0,585		
Total	23			

Média = 5,69

R² = 0,037

CV = 13,45

APÊNDICE CG – Resumo da análise de variância para cor da carne (pontos)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,278	0,79	0,5117
Categoria (C)	1	0,000	0,00	1,0000
Grupo genético (GG)	1	0,667	1,90	0,1828
C*GG	1	0,167	0,48	0,4981
Erro	20	0,350		
Total	23			

Média = 4,42

 $R^2 = 0,106$

CV = 13,39

APÊNDICE CH – Resumo da análise de variância para textura da carne (pontos)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,375	3,51	0,0342
Categoria (C)	1	0,042	0,11	0,7477
Grupo genético (GG)	1	2,042	5,21	0,0355
C*GG	1	2,042	5,21	0,0335
Erro	20	0,392		
Total	23			

Média = 3,54

 $R^2 = 0,345$

CV = 17,67

APÊNDICE CI – Resumo da análise de variância para marmoreio da carne (pontos)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	21,667	2,74	0,0705
Categoria (C)	1	28,167	3,56	0,0739
Grupo genético (GG)	1	20,167	2,55	0,1262
C*GG	1	16,667	2,11	0,1623
Erro	20	7,917		
Total	23			

Média = 7,33

 $R^2 = 0,255$

CV = 20,50

APÊNDICE CJ – Resumo da análise de variância para quebra no descongelamento da carne (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	2,049	0,83	0,4917
Categoria (C)	1	0,697	0,28	0,6005
Grupo genético (GG)	1	4,063	1,65	0,2135
C*GG	1	1,386	0,56	0,4618
Erro	20	2,461		
Total	23			

Média = 10,73

R² = 0,111

CV = 14,62

APÊNDICE CK – Resumo da análise de variância para quebra na cocção da carne (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	9,064	0,85	0,4827
Categoria (C)	1	0,087	0,01	0,9289
Grupo genético (GG)	1	19,49	1,83	0,1914
C*GG	1	7,618	0,71	0,4079
Erro	20	10,659		
Total	23			

Média = 19,60

R² = 0,113

CV = 16,66

APÊNDICE CL – Resumo da análise de variância para maciez da carne (pontos)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,950	1,88	0,1653
Categoria (C)	1	0,792	1,57	0,2249
Grupo genético (GG)	1	1,033	2,05	0,1681
C*GG	1	1,025	2,03	0,1697
Erro	20	0,505		
Total	23			

Média = 6,71

R² = 0,220

CV = 10,59

APÊNDICE CM – Resumo da análise de variância para força de cisalhamento da carne (kgf/cm³)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,494	0,43	0,7320
Categoria (C)	1	0,855	0,75	0,3972
Grupo genético (GG)	1	0,250	0,22	0,6449
C*GG	1	0,378	0,33	0,5718
Erro	20	1,142		
Total	23			

Média = 4,03

R² = 0,062

CV = 13,34

APÊNDICE CN – Resumo da análise de variância para palatabilidade da carne (pontos)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,244	0,36	0,7840
Categoria (C)	1	0,570	0,84	0,3709
Grupo genético (GG)	1	0,120	0,18	0,6786
C*GG	1	0,040	0,06	0,8109
Erro	20	0,681		
Total	23			

Média = 6,54

R² = 0,051

CV = 12,61

APÊNDICE CO – Resumo da análise de variância para suculência da carne (pontos)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,598	2,64	0,0777
Categoria (C)	1	1,510	3,43	0,0787
Grupo genético (GG)	1	0,459	1,04	0,3190
C*GG	1	1,510	3,43	0,0787
Erro	20	0,440		
Total	23			

Média = 7,08

R² = 0,283

CV = 9,36

APÊNDICE CP – Resumo da análise de variância para lipídios no músculo
Longissimus dorsi (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,196	1,54	0,2378
Categoria (C)	1	0,551	4,34	0,0518
Grupo genético (GG)	1	0,029	0,23	0,6365
C*GG	1	$4,97 \times 10^{-3}$	0,04	0,8454
Erro	18	0,127		
Total	21			

Média = 1,44

R² = 0,204

CV = 31,13

CAPÍTULO 4 - Características das Partes do Corpo Não-integrantes da Carcaça de Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos

APÊNDICE CQ – Resumo da análise de variância para rendimento de carcaça quente por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	6,866	6,75	0,0025
Categoria (C)	1	20,266	19,92	0,0002
Grupo genético (GG)	1	0,310	0,31	0,5868
C*GG	1	0,022	0,02	0,8849
Erro	20	1,018		
Total	23			

Média = 64,50

R² = 0,503

CV = 1,56

APÊNDICE CR – Resumo da análise de variância para rendimento de carcaça fria por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	12,156	12,04	0,0001
Categoria (C)	1	32,024	31,73	0,0001
Grupo genético (GG)	1	0,257	0,25	0,6195
C*GG	1	4,187	4,15	0,0551
Erro	20	1,009		
Total	23			

Média = 62,39

R² = 0,644

CV = 1,61

APÊNDICE CS – Resumo da análise de variância para peso de corpo vazio (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1563,131	1,46	0,2551
Categoria (C)	1	1513,189	1,41	0,2482
Grupo genético (GG)	1	0,847	0,00	0,9778
C*GG	1	3175,357	2,97	0,1003
Erro	20	1069,472		
Total	23			

Média = 373,47

R² = 0,180

CV = 8,76

APÊNDICE CT – Resumo da análise de variância para peso de chifres (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,010	0,92	0,4477
Categoria (C)	1	0,016	1,49	0,2367
Grupo genético (GG)	1	0,006	0,61	0,4445
C*GG	1	0,007	0,67	0,4219
Erro	20	0,010		
Total	23			

Média = 0,05

R² = 0,122

CV = 186,99

APÊNDICE CU – Resumo da análise de variância para peso de chifres por peso corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,144 x 10 ⁻³	1,10	0,3714
Categoria (C)	1	0,002	1,56	0,2261
Grupo genético (GG)	1	7,506 x 10 ⁻⁴	0,72	0,4053
C*GG	1	0,001	1,02	0,3236
Erro	20	1,038 x 10 ⁻³		
Total	23			

Média = 0,02

R² = 0,141

CV = 194,86

APÊNDICE CV – Resumo da análise de variância para peso de chifres por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	7,350 x 10 ⁻⁴	1,00	0,4152
Categoria (C)	1	1,063 x 10 ⁻³	1,44	0,2443
Grupo genético (GG)	1	4,799 x 10 ⁻⁴	0,65	0,4296
C*GG	1	6,624 x 10 ⁻⁴	0,90	0,3549
Erro	20	7,384 x 10 ⁻⁴		
Total	23			

Média = 0,014

R² = 0,130

CV = 193,75

APÊNDICE CX – Resumo da análise de variância para peso de orelhas (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$7,037 \times 10^{-3}$	1,06	0,3882
Categoria (C)	1	$7,004 \times 10^{-3}$	1,05	0,3166
Grupo genético (GG)	1	$1,260 \times 10^{-2}$	1,90	0,1835
C*GG	1	$1,504 \times 10^{-3}$	0,23	0,6392
Erro	20	$6,639 \times 10^{-3}$		
Total	23			

Média = 0,56

 $R^2 = 0,137$

CV = 14,54

APÊNDICE CY – Resumo da análise de variância para peso de orelhas por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$1,210 \times 10^{-3}$	5,69	0,0055
Categoria (C)	1	$1,637 \times 10^{-3}$	7,71	0,0117
Grupo genético (GG)	1	$9,369 \times 10^{-4}$	4,41	0,0486
C*GG	1	$1,055 \times 10^{-3}$	4,97	0,0375
Erro	20	$2,125 \times 10^{-4}$		
Total	23			

Média = 0,15

 $R^2 = 0,461$

CV = 9,70

APÊNDICE CZ – Resumo da análise de variância para peso de orelhas por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$5,150 \times 10^{-4}$	3,22	0,0445
Categoria (C)	1	5398×10^{-4}	3,38	0,0810
Grupo genético (GG)	1	$8,424 \times 10^{-4}$	5,27	0,0326
C*GG	1	$1,627 \times 10^{-4}$	1,02	0,3251
Erro	20	$1,598 \times 10^{-4}$		
Total	23			

Média = 0,13

 $R^2 = 0,326$

CV = 9,77

APÊNDICE DD – Resumo da análise de variância para peso de cabeça (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,840	1,03	0,3989
Categoria (C)	1	3,338	1,88	0,1861
Grupo genético (GG)	1	0,065	0,04	0,8503
C*GG	1	2,118	1,19	0,2883
Erro	20	1,780		
Total	23			

Média = 13,80

R² = 0,134

CV = 9,67

APÊNDICE DE – Resumo da análise de variância para peso de cabeça por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,564	9,80	0,0003
Categoria (C)	1	0,784	13,61	0,0015
Grupo genético (GG)	1	6,374 x 10 ⁻⁴	0,01	0,9173
C*GG	1	0,908	15,77	0,0008
Erro	20	0,058		
Total	23			

Média = 3,71

R² = 0,595

CV = 6,47

APÊNDICE DF – Resumo da análise de variância para peso de cabeça por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,148	3,25	0,0434
Categoria (C)	1	0,233	5,13	0,0349
Grupo genético (GG)	1	1,896 x 10 ⁻³	0,04	0,8402
C*GG	1	0,208	4,58	0,0448
Erro	20	0,045		
Total	23			

Média = 3,19

R² = 0,328

CV = 6,68

APÊNDICE DG – Resumo da análise de variância para peso de patas (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,704	0,90	0,4609
Categoria (C)	1	$4,594 \times 10^{-4}$	0,00	0,9810
Grupo genético (GG)	1	0,164	0,21	0,6526
C*GG	1	1,946	2,48	0,1313
Erro	20	0,786		
Total	23			

Média = 7,89

 $R^2 = 0,118$

CV = 11,24

APÊNDICE DH – Resumo da análise de variância para peso de patas por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,021	1,02	0,4033
Categoria (C)	1	0,049	2,35	0,1412
Grupo genético (GG)	1	0,010	0,50	0,4876
C*GG	1	$4,639 \times 10^{-3}$	0,22	0,6419
Erro	20	0,021		
Total	23			

Média = 2,11

 $R^2 = 0,133$

CV = 6,83

APÊNDICE DI – Resumo da análise de variância para peso de patas por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,031	2,52	0,0870
Categoria (C)	1	$8,142 \times 10^{-4}$	1,58	0,2236
Grupo genético (GG)	1	0,020	1,58	0,2236
C*GG	1	0,073	5,92	0,0245
Erro	20	0,012		
Total	23			

Média = 1,82

 $R^2 = 0,274$

CV = 6,12

APÊNDICE DJ – Resumo da análise de variância para peso de vassoura da cauda (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$1,000 \times 10^{-3}$	0,49	0,6946
Categoria (C)	1	$3,267 \times 10^{-5}$	0,02	0,9008
Grupo genético (GG)	1	$2,243 \times 10^{-3}$	1,09	0,3082
C*GG	1	$7,260 \times 10^{-4}$	0,35	0,5585
Erro	20	$2,051 \times 10^{-3}$		
Total	23			

Média = 0,26

R² = 0,068

CV = 17,67

APÊNDICE DK – Resumo da análise de variância para peso de vassoura da cauda por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$1,164 \times 10^{-4}$	0,76	0,5308
Categoria (C)	1	$1,135 \times 10^{-4}$	0,74	0,4002
Grupo genético (GG)	1	$2,110 \times 10^{-4}$	1,37	0,2549
C*GG	1	$2,469 \times 10^{-5}$	0,16	0,6926
Erro	20	$1,535 \times 10^{-4}$		
Total	23			

Média = 0,07

R² = 0,102

CV = 17,98

APÊNDICE DL – Resumo da análise de variância para peso de vassoura da cauda por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$7,323 \times 10^{-5}$	0,73	0,5484
Categoria (C)	1	$1,518 \times 10^{-5}$	0,15	0,7022
Grupo genético (GG)	1	$1,965 \times 10^{-4}$	1,95	0,1781
C*GG	1	$7,990 \times 10^{-6}$	0,08	0,7812
Erro	20	$1,009 \times 10^{-4}$		
Total	23			

Média = 0,06

R² = 0,098

CV = 16,93

APÊNDICE DM – Resumo da análise de variância para peso de couro (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	80,559	3,93	0,0234
Categoria (C)	1	139,307	6,80	0,0168
Grupo genético (GG)	1	70,117	3,42	0,0791
C*GG	1	32,253	1,58	0,2239
Erro	20	20,477		
Total	23			

Média = 37,01

R² = 0,371

CV = 12,23

APÊNDICE DN – Resumo da análise de variância para peso de couro por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	3,081	7,19	0,0018
Categoria (C)	1	4,258	9,94	0,0050
Grupo genético (GG)	1	4,978	11,63	0,0028
C*GG	1	5,818 x 10 ⁻³	0,01	0,9084
Erro	20	0,428		
Total	23			

Média = 9,88

R² = 0,519

CV = 6,62

APÊNDICE DO – Resumo da análise de variância para peso de couro por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	4,113	11,73	0,0001
Categoria (C)	1	6,593	18,80	0,0003
Grupo genético (GG)	1	4,827	13,76	0,0014
C*GG	1	0,921	2,63	0,1208
Erro	20	0,351		
Total	23			

Média = 8,53

R² = 0,638

CV = 6,94

APÊNDICE DP – Resumo da análise de variância para peso de coração (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,133	2,26	0,1131
Categoria (C)	1	0,350	5,64	0,0243
Grupo genético (GG)	1	0,042	0,71	0,4107
C*GG	1	$7,350 \times 10^{-3}$	0,12	0,7278
Erro	20	0,059		
Total	23			

Média = 1,51

 $R^2 = 0,253$

CV = 16,05

APÊNDICE DQ – Resumo da análise de variância para peso de coração por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,015	6,88	0,0023
Categoria (C)	1	0,040	18,89	0,0003
Grupo genético (GG)	1	$2,240 \times 10^{-3}$	1,05	0,3173
C*GG	1	$1,484 \times 10^{-3}$	0,70	0,4137
Erro	20	$2,129 \times 10^{-3}$		
Total	23			

Média = 0,41

 $R^2 = 0,507$

CV = 11,37

APÊNDICE DR – Resumo da análise de variância para peso de coração por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$7,143 \times 10^{-3}$	4,84	0,0108
Categoria (C)	1	0,020	13,66	0,0014
Grupo genético (GG)	1	$1,237 \times 10^{-3}$	0,84	0,3707
C*GG	1	$2,511 \times 10^{-5}$	0,02	0,8975
Erro	20	$1,476 \times 10^{-3}$		
Total	23			

Média = 0,35

 $R^2 = 0,421$

CV = 11,00

APÊNDICE DS – Resumo da análise de variância para peso de rins (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,023	0,41	0,7467
Categoria (C)	1	$6,000 \times 10^{-4}$	0,01	0,9186
Grupo genético (GG)	1	$1,042 \times 10^{-2}$	0,19	0,6707
C*GG	1	0,058	1,04	0,3207
Erro	20	0,056		
Total	23			

Média = 0,82

 $R^2 = 0,055$

CV = 12,41

APÊNDICE DT – Resumo da análise de variância para peso de rins por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$4,221 \times 10^{-4}$	0,13	0,9402
Categoria (C)	1	$2,156 \times 10^{-4}$	0,07	0,7981
Grupo genético (GG)	1	$4,696 \times 10^{-4}$	0,15	0,7061
C*GG	1	$5,812 \times 10^{-4}$	0,18	0,6750
Erro	20	$3,209 \times 10^{-3}$		
Total	23			

Média = 0,22

 $R^2 = 0,008$

CV = 11,48

APÊNDICE DU – Resumo da análise de variância para peso de rins por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	$6,938 \times 10^{-4}$	0,28	0,8374
Categoria (C)	1	$0,967 \times 10^{-6}$	0,00	0,9506
Grupo genético (GG)	1	$2,0837 \times 10^{-4}$	0,08	0,7738
C*GG	1	$1,863 \times 10^{-3}$	0,76	0,3940
Erro	20	$2,455 \times 10^{-3}$		
Total	23			

Média = 0,19

 $R^2 = 0,037$

CV = 11,52

APÊNDICE DV – Resumo da análise de variância para peso de pulmão (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,209	0,33	0,8016
Categoria (C)	1	0,288	0,46	0,5057
Grupo genético (GG)	1	0,116	0,19	0,6715
C*GG	1	0,222	0,35	0,5583
Erro	20	0,627		
Total	23			

Média = 5,36

 $R^2 = 0,048$

CV = 14,78

APÊNDICE DX – Resumo da análise de variância para peso de pulmão por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,034	1,23	0,3262
Categoria (C)	1	0,088	3,17	0,0902
Grupo genético (GG)	1	$8,274 \times 10^{-3}$	0,30	0,5916
C*GG	1	$5,879 \times 10^{-3}$	0,21	0,6508
Erro	20	0,028		
Total	23			

Média = 1,44

 $R^2 = 0,155$

CV = 11,61

APÊNDICE DY – Resumo da análise de variância para peso de pulmão por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,011	0,50	0,6837
Categoria (C)	1	0,023	1,11	0,3046
Grupo genético (GG)	1	$2,687 \times 10^{-3}$	0,13	0,7247
C*GG	1	$5,788 \times 10^{-3}$	0,27	0,6058
Erro	20	0,021		
Total	23			

Média = 1,24

 $R^2 = 0,070$

CV = 11,74

APÊNDICE DZ – Resumo da análise de variância para peso de fígado (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,786	3,19	0,0459
Categoria (C)	1	1,000	4,06	0,0575
Grupo genético (GG)	1	1,354	5,49	0,0295
C*GG	1	$3,267 \times 10^{-3}$	0,01	0,9095
Erro	20	0,246		
Total	23			

Média = 4,92

 $R^2 = 0,323$

CV = 10,09

APÊNDICE EE – Resumo da análise de variância para peso de fígado por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,098	5,86	0,0048
Categoria (C)	1	0,173	10,40	0,0043
Grupo genético (GG)	1	0,081	4,87	0,0393
C*GG	1	0,0388	2,33	0,1426
Erro	20	0,017		
Total	23			

Média = 1,32

 $R^2 = 0,468$

CV = 9,75

APÊNDICE EF – Resumo da análise de variância para peso de fígado por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,041	3,61	0,0312
Categoria (C)	1	0,071	6,28	0,0210
Grupo genético (GG)	1	0,049	4,37	0,0496
C*GG	1	$2,161 \times 10^{-3}$	0,19	0,6667
Erro	20	0,011		
Total	23			

Média = 1,14

 $R^2 = 0,351$

CV = 9,33

APÊNDICE EG – Resumo da análise de variância para peso de baço (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,008	15,15	0,0001
Categoria (C)	1	0,482	7,24	0,0140
Grupo genético (GG)	1	1,500	22,56	0,0001
C*GG	1	1,042	15,66	0,0008
Erro	20	0,067		
Total	23			

Média = 1,72

R² = 0,694

CV = 15,02

APÊNDICE EH – Resumo da análise de variância para peso de baço por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,066	8,99	0,0006
Categoria (C)	1	0,056	7,58	0,0123
Grupo genético (GG)	1	0,100	13,52	0,0015
C*GG	1	0,043	5,86	0,0251
Erro	20	7,396 x 10 ⁻³		
Total	23			

Média = 0,46

R² = 0,574

CV = 18,60

APÊNDICE EI – Resumo da análise de variância para peso de baço por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,049	8,59	0,0007
Categoria (C)	1	0,030	5,29	0,0323
Grupo genético (GG)	1	0,068	11,96	0,0025
C*GG	1	0,048	8,50	0,0085
Erro	20	5,691 x 10 ⁻³		
Total	23			

Média = 0,40

R² = 0,563

CV = 18,89

APÊNDICE EJ – Resumo da análise de variância para peso de gordura inguinal (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	7,388	15,84	0,0001
Categoria (C)	1	11,956	25,63	0,0001
Grupo genético (GG)	1	8,833	18,93	0,0003
C*GG	1	1,373	2,94	0,1017
Erro	20	0,466		
Total	23			

Média = 3,02

R² = 0,704

CV = 22,65

APÊNDICE EK – Resumo da análise de variância para peso de gordura inguinal por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,537	19,52	0,0001
Categoria (C)	1	0,770	28,01	0,0001
Grupo genético (GG)	1	0,664	24,13	0,0001
C*GG	1	0,177	6,42	0,0198
Erro	20	0,027		
Total	23			

Média = 0,81

R² = 0,745

CV = 20,59

APÊNDICE EL – Resumo da análise de variância para peso de gordura inguinal por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,393	18,16	0,0001
Categoria (C)	1	0,636	29,41	0,0001
Grupo genético (GG)	1	0,457	21,11	0,0002
C*GG	1	0,086	3,97	0,0600
Erro	20	0,022		
Total	23			

Média = 0,70

R² = 0,732

CV = 21,16

APÊNDICE EM – Resumo da análise de variância para peso de gordura renal (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	12,468	13,54	0,0001
Categoria (C)	1	33,630	36,51	0,0001
Grupo genético (GG)	1	3,223	3,61	0,0720
C*GG	1	0,451	0,49	0,4921
Erro	20	0,921		
Total	23			

Média = 5,07

 $R^2 = 0,670$

CV = 18,93

APÊNDICE EN – Resumo da análise de variância para peso de gordura renal por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,821	14,30	0,0001
Categoria (C)	1	2,057	35,84	0,0001
Grupo genético (GG)	1	0,274	4,77	0,0410
C*GG	1	0,132	2,31	0,1444
Erro	20	0,057		
Total	23			

Média = 1,36

 $R^2 = 0,682$

CV = 17,67

APÊNDICE EO – Resumo da análise de variância para peso de gordura renal por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,645	12,78	0,0001
Categoria (C)	1	1,749	34,67	0,0001
Grupo genético (GG)	1	0,154	3,06	0,0957
C*GG	1	0,031	0,61	0,4425
Erro	20	0,050		
Total	23			

Média = 1,17

 $R^2 = 0,657$

CV = 19,14

APÊNDICE EP – Resumo da análise de variância para peso de gordura de toalete ou recorte (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	4,315	5,20	0,0081
Categoria (C)	1	13,327	14,87	0,0010
Grupo genético (GG)	1	$4,817 \times 10^{-3}$	0,01	0,9400
C*GG	1	0,614	0,74	0,3996
Erro	20	0,829		
Total	23			

Média = 2,71

R² = 0,469

CV = 16,09

APÊNDICE EQ – Resumo da análise de variância para peso de gordura de toalete ou recorte por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,261	5,28	0,0076
Categoria (C)	1	0,769	15,60	0,0008
Grupo genético (GG)	1	$3,158 \times 10^{-4}$	0,01	0,9370
C*GG	1	0,012	0,25	0,6227
Erro	20	0,049		
Total	23			

Média = 0,72

R² = 0,479

CV = 14,42

APÊNDICE ER – Resumo da análise de variância para peso de gordura de toalete ou recorte por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,231	5,94	0,0046
Categoria (C)	1	0,665	17,06	0,0005
Grupo genético (GG)	1	$5,133 \times 10^{-4}$	0,01	0,9097
C*GG	1	0,029	0,74	0,3999
Erro	20	0,039		
Total	23			

Média = 0,62

R² = 0,512

CV = 14,65

APÊNDICE ES – Resumo da análise de variância para peso de gordura ruminal + intestinal (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	92,348	21,03	0,0001
Categoria (C)	1	192,100	43,75	0,0001
Grupo genético (GG)	1	52,514	11,96	0,0025
C*GG	1	32,434	7,39	0,0133
Erro	20	4,391		
Total	23			

Média = 8,80

R² = 0,759

CV = 23,82

APÊNDICE ET – Resumo da análise de variância para peso de gordura ruminal + intestinal por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	5,439	18,24	0,0001
Categoria (C)	1	11,879	39,85	0,0001
Grupo genético (GG)	1	3,125	10,48	0,0041
C*GG	1	1,312	4,40	0,0488
Erro	20	0,298		
Total	23			

Média = 2,33

R² = 0,732

CV = 23,40

APÊNDICE EU – Resumo da análise de variância para peso de gordura ruminal + intestinal por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	4,837	21,86	0,0001
Categoria (C)	1	10,149	45,88	0,0001
Grupo genético (GG)	1	2,794	12,63	0,0020
C*GG	1	1,566	7,08	0,0150
Erro	20	0,221		
Total	23			

Média = 2,03

R² = 0,766

CV = 23,16

APÊNDICE EV – Resumo da análise de variância para peso de rúmen + retículo vazio (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	2,405	1,22	0,3286
Categoria (C)	1	6,510	3,30	0,0843
Grupo genético (GG)	1	0,700	0,36	0,5579
C*GG	1	$3,750 \times 10^{-3}$	0,00	0,9657
Erro	20	4,391		
Total	23			

Média = 8,59

R² = 0,155

CV = 16,36

APÊNDICE EX – Resumo da análise de variância para peso de rúmen + retículo vazio por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,358	3,56	0,0326
Categoria (C)	1	0,884	8,81	0,0076
Grupo genético (GG)	1	0,070	0,70	0,4120
C*GG	1	0,119	1,18	0,2901
Erro	20	0,100		
Total	23			

Média = 2,31

R² = 0,348

CV = 13,74

APÊNDICE EY – Resumo da análise de variância para peso de rúmen + retículo vazio por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,155	2,58	0,0823
Categoria (C)	1	0,395	6,55	0,0187
Grupo genético (GG)	1	0,067	1,11	0,3044
C*GG	1	$4,167 \times 10^{-3}$	0,07	0,7953
Erro	20	0,060		
Total	23			

Média = 1,98

R² = 0,279

CV = 12,38

APÊNDICE EZ – Resumo da análise de variância para peso de intestino vazio (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	10,869	2,11	0,1317
Categoria (C)	1	2,940	0,57	0,4593
Grupo genético (GG)	1	12,327	2,39	0,1380
C*GG	1	17,340	3,36	0,0818
Erro	20	5,163		
Total	23			

Média = 12,67

R² = 0,240

CV = 17,94

APÊNDICE FF – Resumo da análise de variância para peso de intestino vazio por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,618	1,83	0,1735
Categoria (C)	1	0,711	2,11	0,1618
Grupo genético (GG)	1	0,782	2,32	0,1432
C*GG	1	0,360	1,07	0,3135
Erro	20	0,337		
Total	23			

Média = 3,40

R² = 0,216

CV = 17,06

APÊNDICE FG – Resumo da análise de variância para peso de intestino vazio por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,467	2,00	0,1470
Categoria (C)	1	0,232	0,99	0,3309
Grupo genético (GG)	1	0,476	2,03	0,1694
C*GG	1	0,694	2,96	0,1006
Erro	20	0,234		
Total	23			

Média = 2,93

R² = 0,230

CV = 16,50

APÊNDICE FH – Resumo da análise de variância para peso de omaso vazio (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	6,066	10,62	0,0002
Categoria (C)	1	5,042	8,83	0,0076
Grupo genético (GG)	1	12,615	22,09	0,0001
C*GG	1	0,540	0,95	0,3425
Erro	20	0,571		
Total	23			

Média = 3,25

 $R^2 = 0,614$

CV = 23,25

APÊNDICE FI – Resumo da análise de variância para peso de omaso vazio por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,471	13,35	0,0001
Categoria (C)	1	0,383	10,85	0,0036
Grupo genético (GG)	1	0,945	26,81	0,0001
C*GG	1	0,084	2,39	0,1377
Erro	20	0,035		
Total	23			

Média = 0,87

 $R^2 = 0,667$

CV = 21,56

APÊNDICE FJ – Resumo da análise de variância para peso de omaso vazio por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,323	12,55	0,0001
Categoria (C)	1	0,242	9,41	0,0061
Grupo genético (GG)	1	0,695	26,99	0,0001
C*GG	1	0,32	1,25	0,2759
Erro	20	0,026		
Total	23			

Média = 0,74

 $R^2 = 0,653$

CV = 21,46

APÊNDICE FK – Resumo da análise de variância para peso de abomaso vazio (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	3,111	14,01	0,0001
Categoria (C)	1	0,510	2,30	0,1452
Grupo genético (GG)	1	0,304	1,37	0,2560
C*GG	1	8,520	38,37	0,0001
Erro	20	0,222		
Total	23			

Média = 2,46

R² = 0,678

CV = 19,14

APÊNDICE FL – Resumo da análise de variância para peso de abomaso vazio por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,153	6,63	0,0027
Categoria (C)	1	9,452 x 10 ⁻³	0,41	0,5295
Grupo genético (GG)	1	0,023	0,98	0,3337
C*GG	1	0,427	18,50	0,0003
Erro	20	0,023		
Total	23			

Média = 0,66

R² = 0,499

CV = 22,98

APÊNDICE FM – Resumo da análise de variância para peso de abomaso vazio por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,148	9,54	0,0004
Categoria (C)	1	0,020	1,32	0,2650
Grupo genético (GG)	1	0,024	1,57	0,2251
C*GG	1	0,399	25,74	0,0001
Erro	20	0,016		
Total	23			

Média = 0,57

R² = 0,589

CV = 21,76

APÊNDICE FN – Resumo da análise de variância para peso de sangue (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	10,727	2,80	0,0667
Categoria (C)	1	9,500	2,48	0,1313
Grupo genético (GG)	1	17,170	4,47	0,0472
C*GG	1	5,510	1,44	0,2448
Erro	20	3,838		
Total	23			

Média = 12,14

 $R^2 = 0,295$

CV = 16,14

APÊNDICE FO – Resumo da análise de variância para peso de sangue por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,523	1,96	0,1531
Categoria (C)	1	0,222	0,83	0,3734
Grupo genético (GG)	1	1,318	4,93	0,0380
C*GG	1	0,028	0,11	0,7485
Erro	20	0,267		
Total	23			

Média = 3,26

 $R^2 = 0,227$

CV = 15,88

APÊNDICE FP – Resumo da análise de variância para peso de sangue por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,472	2,29	0,1091
Categoria (C)	1	0,375	1,82	0,1919
Grupo genético (GG)	1	0,828	4,03	0,0584
C*GG	1	0,210	1,02	0,3240
Erro	20	0,205		
Total	23			

Média = 2,81

 $R^2 = 0,256$

CV = 16,14

APÊNDICE FQ – Resumo da análise de variância e de regressão para estado corporal final (pontos) estimado por gordura na carcaça (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade		Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	1		0,097	13,67	0,0013
Erro	22		0,007		
Total	23				
Variável	Graus de liberdade	Parâmetro estimado	Erro padrão	Valor de t	Probabilidade
Intercepto	1	3,457	0,084	41,13	0,0001
Gordura (kg)	1	0,006	0,002	3,70	0,0013
Média = 3,76					
R² = 0,383					
CV = 2,24					

APÊNDICE FR – Resumo da análise de variância e de regressão para espessura de gordura (mm) estimado por gordura na carcaça (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	1	34,443	15,67	0,0007
Erro	22	2,198		
Total	23			

Variável	Graus de liberdade	Parâmetro estimado	Erro padrão	Valor de t	Probabilidade
Intercepto	1	-0,976	1,479	-0,66	0,5160
Gordura (kg)	1	0,113	0,028	3,96	0,0007

Média = 4,75
R² = 0,416
CV = 16,46

APÊNDICE FS – Resumo da análise de variância e de regressão para marmoreio (pontos) estimado por gordura na carcaça (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	1	5,756	0,58	0,4536
Erro	22	9,890		
Total	23			

Variável	Graus de liberdade	Parâmetro estimado	Erro padrão	Valor de t	Probabilidade
Intercepto	1	4,991	3,137	1,59	0,1259
Gordura (kg)	1	0,046	0,060	0,76	0,5109

Média = 7,33
R² = 0,026
CV = 17,71

APÊNDICE FT – Resumo da análise de variância e de regressão para gordura inguinal (kg) estimado por gordura na carcaça (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	1	4,340	3,52	0,0741
Erro	22	1,234		
Total	23			

Variável	Graus de liberdade	Parâmetro estimado	Erro padrão	Valor de t	Probabilidade
Intercepto	1	0,981	1,108	0,89	0,3857
Gordura (kg)	1	0,040	0,021	1,88	0,0370

Média = 3,01
 $R^2 = 0,180$
CV = 17,40

APÊNDICE FU – Resumo da análise de variância e de regressão para gordura renal (kg) estimado por gordura na carcaça (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	1	21,229	13,50	0,0013
Erro	22	1,572		
Total	23			

Variável	Graus de liberdade	Parâmetro estimado	Erro padrão	Valor de t	Probabilidade
Intercepto	1	0,570	1,251	0,46	0,6532
Gordura (kg)	1	0,089	0,024	3,67	0,0010

Média = 5,069
 $R^2 = 0,400$
CV = 12,66

APÊNDICE FV – Resumo da análise de variância e de regressão para gordura toaleta (kg) estimado por gordura na carcaça (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	1	15,577	24,56	0,0001
Erro	22	0,634		
Total	23			

Variável	Graus de liberdade	Parâmetro estimado	Erro padrão	Valor de t	Probabilidade
Intercepto	1	-1,143	0,794	-1,44	0,1643
Gordura (kg)	1	0,076	0,015	4,96	0,0001

Média = 2,711
 $R^2 = 0,600$
CV = 13,37

APÊNDICE FX – Resumo da análise de variância e de regressão para gordura ruminal + intestinal (kg) estimado por gordura na carcaça (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	1	173,732	20,00	0,0002
Erro	22	8,689		
Total	23			

Variável	Graus de liberdade	Parâmetro estimado	Erro padrão	Valor de t	Probabilidade
Intercepto	1	-4,074	2,940	-1,39	0,1797
Gordura (kg)	1	0,253	0,057	4,47	0,0002

Média = 8,796
 $R^2 = 0,490$
CV = 16,85

APÊNDICE FY – Resumo da análise de variância e de regressão para total de gordura interna (kg) estimado por gordura na carcaça (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	1	567,308	34,85	0,0001
Erro	22	16,279		
Total	23			

Variável	Graus de liberdade	Parâmetro estimado	Erro padrão	Valor de t	Probabilidade
Intercepto	1	-3,667	4,025	-0,91	0,3722
Gordura (kg)	1	0,458	0,078	5,90	0,0001

Média = 19,59
 $R^2 = 0,630$
CV = 10,42

CAPÍTULO 5 - Relação entre Componentes e Rendimentos de Carcaça de Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos

APÊNDICE FZ – Resumo da análise de variância para peso total de componentes externos (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	67,671	1,86	0,1688
Categoria (C)	1	95,716	2,63	0,1204
Grupo genético (GG)	1	76,787	2,11	0,1617
C*GG	1	30,507	0,84	0,3707
Erro	20	36,373		
Total	23			

Média = 59,58

R² = 0,218

CV = 10,12

APÊNDICE GG – Resumo da análise de variância para peso total de componentes externos por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	2,493	7,09	0,0020
Categoria (C)	1	0,749	2,13	0,1599
Grupo genético (GG)	1	5,666	16,12	0,0007
C*GG	1	1,064	3,03	0,0973
Erro	20	0,352		
Total	23			

Média = 15,94

R² = 0,515

CV = 3,72

APÊNDICE GH – Resumo da análise de variância para peso total de componentes externos por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	3,504	11,70	0,0001
Categoria (C)	1	3,987	13,31	0,0016
Grupo genético (GG)	1	5,980	19,96	0,0002
C*GG	1	0,545	1,85	0,1923
Erro	20	0,300		
Total	23			

Média = 13,75

R² = 0,637

CV = 3,98

APÊNDICE GI – Resumo da análise de variância para peso total de órgãos vitais (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	6,855	4,11	0,0200
Categoria (C)	1	7,832	4,70	0,0424
Grupo genético (GG)	1	9,213	5,53	0,0291
C*GG	1	3,519	2,11	0,1617
Erro	20	1,667		
Total	23			

Média = 14,33

R² = 0,381

CV = 9,01

APÊNDICE GJ – Resumo da análise de variância para peso total de órgãos vitais por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,648	10,19	0,0003
Categoria (C)	1	1,358	21,36	0,0002
Grupo genético (GG)	1	0,579	9,11	0,0068
C*GG	1	6,392 x 10 ⁻³	0,10	0,7545
Erro	20	0,064		
Total	23			

Média = 3,85

R² = 0,604

CV = 6,55

APÊNDICE GK – Resumo da análise de variância para peso total de órgãos vitais por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,322	6,94	0,0022
Categoria (C)	1	0,535	11,54	0,0029
Grupo genético (GG)	1	0,342	7,36	0,0134
C*GG	1	0,089	1,91	0,1821
Erro	20	0,046		
Total	23			

Média = 3,31

R² = 0,510

CV = 6,50

APÊNDICE GL – Resumo da análise de variância para peso total de gorduras internas (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	245,631	26,06	0,0001
Categoria (C)	1	709,050	75,21	0,0001
Grupo genético (GG)	1	6,355	0,67	0,4213
C*GG	1	21,489	2,28	0,1467
Erro	20	9,427		
Total	23			

Média = 19,59

R² = 0,796

CV = 15,67

APÊNDICE GM – Resumo da análise de variância para peso total de gorduras internas por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	14,807	26,73	0,0001
Categoria (C)	1	44,028	79,48	0,0001
Grupo genético (GG)	1	0,169	0,31	0,5860
C*GG	1	0,223	0,40	0,5329
Erro	20	0,554		
Total	23			

Média = 5,21

R² = 0,800

CV = 14,28

APÊNDICE GN – Resumo da análise de variância para peso total de gorduras internas por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	12,923	28,54	0,0001
Categoria (C)	1	37,470	82,75	0,0001
Grupo genético (GG)	1	0,391	0,86	0,3636
C*GG	1	0,906	2,00	0,1725
Erro	20	0,453		
Total	23			

Média = 4,52

R² = 0,811

CV = 14,88

APÊNDICE GO – Resumo da análise de variância para peso total de trato digestivo vazio (kg)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	35,630	3,75	0,0276
Categoria (C)	1	33,607	3,54	0,0747
Grupo genético (GG)	1	32,202	3,39	0,0806
C*GG	1	41,082	4,32	0,0507
Erro	20	9,506		
Total	23			

Média = 26,97

R² = 0,360

CV = 11,43

APÊNDICE GP – Resumo da análise de variância para peso total de trato digestivo vazio por peso de corpo vazio (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	2,590	5,92	0,0046
Categoria (C)	1	5,311	12,13	0,0023
Grupo genético (GG)	1	2,075	4,74	0,0416
C*GG	1	0,383	0,87	0,3607
Erro	20	0,438		
Total	23			

Média = 7,24

R² = 0,470

CV = 9,14

APÊNDICE GQ – Resumo da análise de variância para peso total de trato digestivo vazio por peso de abate (%)

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,616	5,80	0,0051
Categoria (C)	1	2,131	7,65	0,0119
Grupo genético (GG)	1	1,229	4,41	0,0486
C*GG	1	1,489	5,35	0,0315
Erro	20	0,278		
Total	23			

Média = 6,23

R² = 0,465

CV = 8,46