



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**Dissertação de Mestrado**

**DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA E  
DA CARNE DE BOVINOS DE DIFERENTES SEXOS E  
IDADES, TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

**Angélica Pereira dos Santos**

**PPGZ**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2005**

**DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA E DA  
CARNE DE BOVINOS DE DIFERENTES SEXOS E IDADES,  
TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

**por**

**Angélica Pereira dos Santos**

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**

**2005**

**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 E DA  
CARNE DE BOVINOS DE DIFERENTES SEXOS E IDADES,  
TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

elaborada por  
**Angélica Pereira dos Santos**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Zootecnia**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Ivan Luiz Brondani**  
(Presidente/Orientador)

---

**José Antônio Cogo Lançanova**

---

**José Henrique Souza da Silva**

Aos meus pais Pedro Adair  
Fagundes dos Santos e  
Adair Joana Pereira dos  
Santos.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao pai todo poderoso (DEUS) por sempre guiar o meu caminho e me acompanhar na conclusão de mais esta etapa.

Aos meus amados pais, irmãos, cunhados (as) e sobrinhos pela paciência, apoio nas horas mais difícil e por sempre estarem ao meu lado me apoiando. Amo muito vocês.

Ao meu amado Rodrigo Cadorin pelo companherismo, amizade, amor verdadeiro e por ter suportado os meus maus humores, meus dias de trabalho, abdicando de muitas coisas para ficar ao meu lado. Agradeço pelo incentivo, paciência e por ser esta pessoa tão especial. Agradecimento especial a sua família, pelo incentivo.

Ao professor João Restle por ter acreditado em mim, e por ter me aberto tantos caminhos. Sua dedicação ao trabalho e aos alunos nos ensinou que quando queremos ir longe, devemos batalhar muito.

Ao orientador Ivan Luiz Brondani, pela confiança, pela amizade e por todas oportunidades de aprendizado.

Ao professor José Henrique Souza da Silva, pelo exemplo de profissionalismo, disciplina e por sempre estar disposto a ajudar nos ensinamentos de estatística.

Aos incansáveis amigos Patrícia e Luis Fernando que foram fundamentais para esta minha conquista. Devo muito á vocês...

Ao colega e amigo Luiz Antero de Oliveira Peixoto pelo companherismo, amizade, pela ajuda no inglês que foi de importante valia para mim. Muito Obrigado...

Aos mestres e amigos especiais Leonir Luiz Pascoal e Joilmaro Rodrigo Pereira Rosa pela amizade sincera, incentivo, conselhos e apoio.

Aos professores Dari Celestino Alves Filho e Miguelangelo Ziegler Arboitte pela ajuda, e por sempre estarem disponíveis para auxiliar em decisões importantes referentes ao meu trabalho.

Ao doutor José Antônio Cogo Lançanova pela sua disponibilidade, atenção e profissionalismo.

Ao chefe do Departamento de Zootecnia e amigo Gerson, pela alegria e bom humor, tornando os dias de trabalho menos cansativos e mais alegres. Continue assim....

A todos aqueles amigos que mesmo de longe, sei que me apoiavam e torciam por mim. Obrigado especial ao Paulinho, Aline, Fernando, Gisele, Lulubel.

A todos aqueles queridos estagiários da área nova que não mediram esforços para trabalharem no meu experimento. Não vou citar nomes, pois sei que todos estavam lá, durante a semana e finais de semana, sempre que preciso. Dedico a vocês esta dissertação.

Aos queridos amigos do Laboratório de Nutrição Animal, na pessoa do doutor Gilberto Kosloski, e aos estagiários Rui (meu querido cunhadinho), Lisandre, Lisiane, Mônica e demais.

Aos queridos funcionários (as) do Departamento de Zootecnia, do Programa de Pós-graduação em Zootecnia e do Laboratório de Nutrição Animal. Simone e Jamila (pela paciência e disponibilidade), Olirta (pelos chimarrões e conselhos valiosos) e ao João (pela convivência agradável durante as análises).

**A todos não basta um muito obrigado !!!**

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>V</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE ANEXOS.....</b>	<b>XI</b>
<b>LISTA DE APÊNDICES.....</b>	<b>XII</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>XVI</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XIX</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>3</b>
<b>1 - A UTILIZAÇÃO DO CONFINAMENTO PARA TERMINAÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2 - A IMPORTÂNCIA DA ESCOLHA DA CATEGORIA A SER UTILIZADA PARA TERMINAÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>3 - A IMPORTÂNCIA DO USO DE FÊMEAS PARA TERMINAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
3.1 - NO DESEMPENHO EM CONFINAMENTO.....	4
3.2 - NAS CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE.....	5
<b>4 - A IMPORTÂNCIA DA REDUÇÃO DA IDADE DE ABATE.....</b>	<b>8</b>
4.1 - NO DESEMPENHO EM CONFINAMENTO .....	8
4.2 - NAS CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE .....	9
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>EFEITO DO SEXO E DA IDADE NO DESEMPENHO DE BOVINOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO.....</b>	<b>20</b>
RESUMO.....	21
ABSTRACT.....	22
INTRODUÇÃO.....	23
MATERIAL E MÉTODOS .....	24
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
CONCLUSÕES.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

**CAPÍTULO 2****CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARÇA DE BOVINOS DE  
DIFERENTES SEXOS E IDADES TERMINADOS EM CONFINAMENTO.....41**

RESUMO.....	42
ABSTRACT.....	43
INTRODUÇÃO.....	44
MATERIAL E MÉTODOS .....	45
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
CONCLUSÕES.....	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	60

**CAPÍTULO 3****CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARÇA E DA CARNE DE BOVINOS  
DE DIFERENTES SEXOS E IDADES TERMINADOS EM CONFINAMENTO..... 63**

RESUMO.....	64
ABSTRACT.....	65
INTRODUÇÃO.....	66
MATERIAL E MÉTODOS .....	67
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	69
CONCLUSÕES.....	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83



## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

- TABELA 1 - Teores médios percentuais de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, lignina, matéria mineral, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e nutrientes digestíveis totais dos componentes da dieta.....27
- TABELA 2 – Valores médios e erro padrão para período de confinamento, peso inicial e final, estado corporal inicial e final, de acordo com a idade e sexo.....29
- TABELA 3 –Valores médios e erro padrão para consumo diário de matéria seca, em percentagem do peso vivo e por unidade de tamanho metabólico, de acordo com o sexo e idade.....31
- TABELA 4 –Valores médios e erro padrão para consumo diário de energia digestível, em percentagem do peso vivo e por unidade de tamanho metabólico, de acordo com o sexo e idade.....32
- TABELA 5 – Valores médios e erro padrão para ganho de peso médio diário, ganho em estado corporal diário, de acordo com o sexo e idade.....34
- TABELA 6 – Valores médios e erro padrão para conversão alimentar, de energia digestível e de proteína, de acordo com o sexo e idade.....35

### CAPÍTULO 2

- TABELA 1 – Valores médios e erro padrão para peso de abate, de carcaça quente e fria, rendimento de carcaça quente e fria e quebra no resfriamento da carcaça, de acordo com o sexo e idade.....48
- TABELA 2 – Valores médios e erro padrão para conformação, espessura de coxão, perímetro de braço, área do músculo *Longissimus dorsi*, área do músculo *Longissimus dorsi* por 100 kg de peso de carcaça fria e maturidade fisiológica da carcaça, de acordo com o sexo e idade.....51

TABELA 3 – Valores médios e erro padrão para comprimento de carcaça, de perna e de braço, espessura de gordura subcutânea, espessura de gordura subcutânea por 100 kg de peso de carcaça fria de acordo com o sexo e idade.....	54
TABELA 4 – Valores médios e erro padrão para peso absoluto e percentual de dianteiro, costilhar e traseiro da carcaça, de acordo com o sexo e idade.....	56
TABELA 5 – Coeficientes de correlação de Pearson gerais entre as características quantitativas da carcaça.....	59

### **CAPÍTULO 3**

TABELA 1 – Valores médios e erro padrão para percentagem de músculo, gordura e osso na carcaça, de acordo com o sexo e idade.....	70
TABELA 2 – Valores médios e erro 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 o sexo e idade.....	72
TABELA 3 – Valores médios e erro padrão para cor, textura e marmoreio da carne, de acordo com a idade e sexo.....	75
TABELA 4 – Valores médios e erro padrão para características organolépticas e sensoriais da carne de acordo com o sexo e idade.....	78
TABELA 5 - Coeficientes de correlação de Pearson gerais entre as características qualitativas da carcaça.....	82

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos jovens – 1º Período.....	88
ANEXO B – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos jovens – 2º Período.....	89
ANEXO C – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos jovens – 3º Período.....	90
ANEXO D – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos jovens – 4º Período - Abate.....	91
ANEXO E – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos superjovens – 1º Período.....	92
ANEXO F – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos superjovens – 2º Período.....	93
ANEXO G – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos superjovens – 3º Período.....	94
ANEXO H – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos superjovens – 4º Período.....	95
ANEXO I – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos superjovens – 5º Período.....	96
ANEXO J – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos superjovens – 6º Período.....	97
ANEXO K – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos superjovens – 7º Período: Abate dos machos.....	98
ANEXO L – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso – 8º Período.....	99
ANEXO M – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso – 9º Período.....	99
ANEXO N – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso – 10º Período.....	100

## LISTA DE APÊNDICES

### CAPÍTULO 1

APÊNDICE A – Análise de variância para estado corporal inicial de acordo com a idade e sexo.....	102
APÊNDICE B – Análise de variância para estado corporal final de acordo com a idade e sexo.....	102
APÊNDICE C – Análise de variância para consumo diário de matéria seca de acordo com a idade e sexo.....	102
APÊNDICE D – Análise de variância para consumo diário de matéria seca por unidade de tamanho metabólico de acordo com a idade e sexo.....	102
APÊNDICE E – Análise de variância para consumo diário de energia digestível de acordo com a idade e sexo.....	102
APÊNDICE F – Análise de variância para ganho de peso médio diário de acordo com a idade e sexo.....	102
APÊNDICE G – Análise de variância para ganho em estado corporal diário de acordo com a idade e sexo.....	103
APÊNDICE H – Análise de variância para conversão alimentar de acordo com a idade e sexo.....	103
APÊNDICE I – Análise de variância para conversão alimentar de energia digestível de acordo com a idade e sexo.....	103
APÊNDICE J – Análise de variância para conversão alimentar de proteína de acordo com a idade e sexo.....	103

### CAPÍTULO 2

APÊNDICE K – Análise de variância para peso de abate de acordo com a idade e sexo.....	103
APÊNDICE L – Análise de variância para peso de carcaça quente de acordo com a idade e sexo.....	103

APÊNDICE M – Análise de variância para peso de carcaça fria de acordo com a idade e sexo.....	104
APÊNDICE N – Análise de variância para rendimento de carcaça quente de acordo com a idade e sexo.....	104
APÊNDICE O – Análise de variância para rendimento de carcaça fria de acordo com a idade e sexo.....	104
APÊNDICE P – Análise de variância para conformação de acordo com a idade e sexo.....	104
APÊNDICE Q – Análise de variância para espessura de coxão de acordo com a idade e sexo.....	104
APÊNDICE R – Análise de variância para perímetro de braço de acordo com a idade e sexo.....	104
APÊNDICE S – Análise de variância para área do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de acordo com a idade e sexo.....	105
APÊNDICE T – Análise de variância para área do músculo <i>Longissimus dorsi</i> por percentagem do peso de carcaça fria de acordo com a idade e sexo.....	105
APÊNDICE U – Análise de variância para maturidade fisiológica de acordo com a idade e sexo.....	105
APÊNDICE V – Análise de variância para comprimento de carcaça de acordo com a idade e sexo.....	105
APÊNDICE X – Análise de variância para comprimento de perna de acordo com a idade e sexo.....	105
APÊNDICE Z – Análise de variância para comprimento de braço de acordo com a idade e sexo.....	105
APÊNDICE AA – Análise de variância para espessura de gordura subcutânea de acordo com a idade e sexo.....	106
APÊNDICE AB – Análise de variância para espessura de gordura subcutânea por percentagem do peso de carcaça fria de acordo com a idade e sexo.....	106
APÊNDICE AC – Análise de variância para peso absoluto de dianteiro de acordo com a idade e sexo.....	106

APÊNDICE AD – Análise de variância para peso percentual de dianteiro de acordo com a idade e sexo.....	106
APÊNDICE AE – Análise de variância para peso absoluto de costilhar de acordo com a idade e sexo.....	106
APÊNDICE AF – Análise de variância para peso percentual de costilhar de acordo com a idade e sexo.....	106
APÊNDICE AG – Análise de variância para peso absoluto de traseiro de acordo com a idade e sexo.....	107
APÊNDICE AH – Análise de variância para peso percentual de traseiro de acordo com a idade e sexo.....	107

### **CAPÍTULO 3**

APÊNDICE AI – Análise de variância para percentagem de músculo na carcaça acordo com a idade e sexo.....	107
APÊNDICE AJ – Análise de variância para percentagem de gordura na carcaça de acordo com a idade e sexo.....	107
APÊNDICE AK – Análise de variância para percentagem de osso na carcaça de acordo com a idade e sexo.....	107
APÊNDICE AL – Análise de variância para quantidade total de músculo na carcaça de acordo com a idade e sexo.....	107
APÊNDICE AM – Análise de variância para quantidade total de gordura na carcaça de acordo com a idade e sexo.....	108
APÊNDICE AN – Análise de variância para quantidade total de osso na carcaça de acordo com a idade e sexo.....	108
APÊNDICE AO – Análise de variância para relação músculo:osso da carcaça de acordo com a idade e sexo.....	108
APÊNDICE AP – Análise de variância para relação músculo:gordura da carcaça de acordo com a idade e sexo.....	108
APÊNDICE AQ – Análise de variância para relação músculo+gordura:osso da carcaça de acordo com a idade e sexo.....	108

APÊNDICE AR – Análise de variância para cor na carne de acordo com a idade e sexo.....	108
APÊNDICE AS – Análise de variância para textura na carne de acordo com a idade e sexo.....	109
APÊNDICE AT – Análise de variância para marmoreio na carne de acordo com a idade e sexo.....	109
APÊNDICE AU – Análise de variância para quebra no descongelamento na carne de acordo com a idade e sexo.....	109
APÊNDICE AV – Análise de variância para quebra na cocção na carne de acordo com a idade e sexo.....	109
APÊNDICE AX – Análise de variância para maciez na carne de acordo com a idade e sexo.....	109
APÊNDICE AZ – Análise de variância para força de cisalhamento na carne de acordo com a idade e sexo.....	109
APÊNDICE BA – Análise de variância para palatabilidade na carne de acordo com a idade e sexo.....	110
APÊNDICE BB – Análise de variância para suculência na carne de acordo com a idade e sexo.....	110

## RESUMO

Dissertação de Mestrado

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### **DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE DE BOVINOS DE DIFERENTES SEXOS E IDADES, TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

AUTOR: Angélica Pereira dos Santos

ORIENTADOR: Ivan Luiz Brondani

CO-ORIENTADOR: João Restle

Local e Data da Defesa: Santa Maria, 24 de fevereiro de 2005.

O objetivo deste experimento foi avaliar o desempenho, as características da carcaça e da carne de 24 bovinos machos castrados, sendo 12 com idade média inicial de 8,1 meses e 12 com 20 meses. Também utilizou-se 24 fêmeas, sendo 12 com idade média inicial de 8,2 meses e 12 com 20,5 meses. Esses animais foram escolhidos ao acaso do rebanho experimental do Departamento de Zootecnia da UFSM, pertencentes aos grupos genéticos  $\frac{5}{8}$  Charolês (CH)  $\frac{3}{8}$  Nelore (NE),  $\frac{5}{8}$ NE  $\frac{3}{8}$ CH,  $\frac{3}{4}$ CH  $\frac{1}{4}$ NE e  $\frac{3}{4}$ NE  $\frac{1}{4}$ CH, das idades: Jovem (animais abatidos com idade entre 20 e 24 meses), ou superjovem (animais abatidos com idade entre 12 e 16 meses). A idade média ao final do período experimental, dos animais jovens foi de 22,5 e 22 meses para fêmeas e machos e dos superjovens foi de 15,2 e 13,1 meses para fêmeas e machos, respectivamente. Os animais foram terminados em confinamento até atingirem peso de abate previamente estabelecido em 360 kg para as fêmeas e 330 kg para os machos. A dieta foi calculada segundo o NRC (1996), objetivando um ganho médio diário de peso (GMD) de 1,30 kg/animal, estimando-se um consumo de matéria seca (CMS) em percentagem de peso vivo (CMSPV) de 2,5 kg de matéria seca (MS) /100 kg de peso vivo. Para todos os animais, a dieta utilizada apresentou relação volumoso:concentrado de 50:50 (base na MS), contendo 16% de proteína bruta (PB) para os superjovens e 13% PB para os jovens. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial 2 x 2 (duas idades x dois sexos).



Cada tratamento foi composto por 3 repetições e cada unidade experimental foi constituída por um lote de quatro animais (Capítulo 1), no Capítulo 2 e 3 cada tratamento foi composto por 12 repetições, em que cada unidade experimental foi constituída por um animal. Os machos apresentaram maior GMD (1,36 contra 1,26 kg) em relação às fêmeas. A idade jovem apresentou maior GMD (1,55 contra 1,07 kg). Comportamento semelhante foi verificado para ganho em estado corporal diário (0,015 contra 0,009 pontos) dos jovens em relação aos superjovens. Os parâmetros peso inicial (PI), escore corporal inicial e final (ECI e ECF), consumo de matéria seca diário (CMSD), por peso vivo (CMSPV) e por tamanho metabólico (CMSTM), conversão de energia digestível (CAED) e de proteína (CAPB) foram influenciadas pelo sexo e pela idade utilizados. Para PI, ECI e CMSD, as fêmeas jovens foram superiores aos machos contemporâneos (256,63 contra 230,63 kg; 2,50 contra 2,38 pts e 8,96 contra 8,37 kg, respectivamente); na idade superjovem não houve efeito de sexo. Para ECF, as fêmeas superjovens foram superiores aos machos (3,95 contra 3,80 pts). Os animais da idade jovem apresentaram maior CMSPV e CMSTM, melhor CAED e CAPB, entretanto, não diferiram entre sexo; já nos superjovens, os machos se sobressaíram frente às fêmeas (2,74 contra 2,47%; 108,09 contra 101,92 g; 27,30 contra 38,01 kg ED/ kg GP e 1,19 contra 1,72 kg PB/ kg GP, respectivamente). A idade superjovem apresentou carcaças com maiores pesos de carcaça quente e fria (196,79 e 192,03 contra 186,93 e 181,85 kg), rendimentos de carcaça quente e fria (56,80 e 55,42 contra 54,26 e 52,58 %), melhor conformação (10,83 contra 9,00 pontos) e maior peso absoluto e percentual de dianteiro (35,14 contra 32,58 kg e 36,65 contra 35,94 %). Carcaças de machos apresentaram maior perímetro de braço (34,65 contra 33,62 cm), área de *Longissimus dorsi* (58,55 contra 58,27 cm<sup>2</sup>) e maturidade fisiológica (13,21 contra 13,17 pts). As variáveis de espessura de coxão (ECOX), área de *Longissimus dorsi*/100 kg peso de carcaça fria (AOL100), comprimento de perna (CPER), espessura de gordura subcutânea em mm e por 100 kg de carcaça fria (EG e EG100) e costilhar (Cos, kg e %) apresentaram interação entre sexo e idade. Para ECOX, observou-se que os machos superjovens apresentaram maior ECOX comparados aos jovens e às fêmeas superjovens, embora estas não tenham diferido das jovens. Os machos superjovens apresentaram maior AOL100 que as fêmeas (33,70 contra 28,95 cm<sup>2</sup>); na idade jovem não observou-se diferença entre os sexos. Menor CPER foi encontrado para os machos superjovens, diferindo das demais idades e sexos. Para EG, EG100, Cos, kg e %, as fêmeas superjovens apresentaram os maiores valores, diferindo das demais idades e sexos. Animais com idade jovem

apresentaram carcaças com menor percentagem de gordura (20,03 contra 22,79%), relação músculo:osso (4,11 contra 4,40) e relação músculo + gordura:osso (5,39 contra 5,99); maior percentagem de osso (15,76 contra 14,45%) e relação músculo:gordura (3,29 contra 2,87); carne com melhor textura (3,92 contra 4,38 ptos) e maior quebra durante o descongelamento (8,53 contra 5,07%). Os machos apresentaram carcaça com maior percentagem de músculo (65,54 contra 62,03%), osso (15,48 contra 14,73%) e relação músculo:gordura (3,46 contra 2,69); menor percentagem de gordura (23,58 contra 19,25%), relação músculo + gordura:osso (5,52 contra 5,86); e a carne foi mais palatável (7,33 contra 6,22 ptos) e com menor marmorização (3,79 contra 5,58 ptos). A quebra na cocção e a quantidade total de gordura apresentaram interação entre sexo e idade. A carne dos machos de ambas as idades apresentou maior quebra durante a cocção, comparada às fêmeas superjovens, embora essas não tenham diferido das jovens. Para quantidade total de gordura verificou-se que as fêmeas superjovens foram superiores (51,07 kg), e os machos jovens foram inferiores (32,02 kg), diferindo das demais idades e sexos.

**ABSTRACT**

Master's Dissertation

Curso de Pós-Graduação em Zootecnia

Universidade Federal de Santa Maria

**PERFORMANCE, CARCASS AND MEAT CHARACTERISTICS OF BOVINES WITH DIFFERENT SEX AND AGES, FEEDLOT FINISHED**

Author: Angélica Pereira dos Santos

Adviser: Ivan Luiz Brondani

Co – Adviser: João Restle

Local and date of defense: Santa Maria, February 24, 2005.

The objective of this experiment was to evaluate the performance, carcass and meat characteristics of 24 castrated male bovines, being 12 with average initial age of 8.1 months and 12 with 20 months. Also were used 24 females, being 12 with average initial age of 8.2 months and 12 with 20.5 months. This animals were took by chance from the experimental herd of cattle of Departamento de Zootecnia da UFSM, being  $\frac{5}{8}$  Charolais (CH)  $\frac{3}{8}$  Nellore (NE),  $\frac{5}{8}$ NE  $\frac{3}{8}$ CH,  $\frac{3}{4}$ CH  $\frac{1}{4}$ NE and  $\frac{3}{4}$ NE  $\frac{1}{4}$ CH genetic groups, with age: young (animals slaughtered with age between 20 and 24 months), or superyoung (animals slaughtered with age between 12 and 16 months). The average age on final experimental period, for young animals was of 22.5 and 22 months for females and males and for superyoung was of 15.2 and 13.1 months for females and males, respectively. The animals were feedlot finished until them reach the previously established slaughter weight of 360 kg for females and 330 kg for males. The diet was calculated by NRC (1996), objecting an average daily weight gain (DWG) of 1.30 kg/animal, and estimating a dry matter intake (DMI) for percentage of live weight (DMILW) of 2.5 kg of dry matter (DM)/100 kg of live weight. For all animals, the utilized diet showed a roughage:concentrate rate of 50:50 (on DM base), containing 16% of crude protein (CP) for superyoung and 13% CP for youngs. The complete randomized experimental design was used, in a 2 x 2 factorial arrangement (two ages

and two sex. Each treatment was composed by 3 repetitions, were a experimental unity was constituted by one lot of four animals (Capitulum 1), and Capitulum 2 and 3 each treatments was composed by 12 repetitions, were a experimental unity was constituted by one animal. The males showed higher average DWG (1.36 vs. 1.26 kg) in relation to females. The young age showed higher average DWG (1.55 vs. 1.07 kg). Verifying a similar behavior for daily body condition gain (.015 vs. .009 points) and young in relation to superyoung. Initial weight (IW), initial and final body condition (IBC and FBC), daily dry matter intake (DDMI), per live (DMILW) and metabolic weights (DMIMW), digestible energy (DE) and protein (DP) conversions parameters were influenced by sex and age. For IW, IBC and DDMI, young females were superior them contemporaneous males (256.63 vs. 230.63 kg; 2.50 vs. 2.38 pto and 8.96 vs. 8.37 kg, respectively); to superyoung any sex effect was observed. For FBC, superyoung females were superior them males (3.95 vs. 3.80 pto). Where young animals had higher DMILW and DMIMW and best DE and DP, however, not differed between sex; but superyoung, males were superior than females (2.74 vs. 2.47%; 108.09 vs. 101.92 g; 27.30 vs. 38.01 kg DE/kg WG and 1.19 vs. 1.72 kg CP/kg WG, respectively). Superyoung age showed higher hot and cold carcass weights (196.79 and 192.03 vs. 186.93 and 181.85 kg), hot and cold carcass dressing percentage (56.80 and 55.42 vs. 54.26 and 52.58 %), best conformation (10.83 vs. 9.00 points) and higher forequarter absolute weight and percentage (35.15 vs. 32.58 kg and 36.65 vs. 35.94 %). Males carcasses showed higher arm perimeter (34.65 vs. 33.62 cm), *Longissimus dorsi* area (58.55 vs. 58.27 cm<sup>2</sup>) and physiologic maturity (13.21 vs. 13.17 points). Cushion thickness (CT), *Longissimus dorsi* area/100 kg cold carcass weight (LDA100), leg length (LL), subcutaneous fat thickness in mm and per 100 kg of cold carcass (SFT and SFT100) and sidecut (Sid, kg and %) showed interaction between sex and age. For CT, was observed that superyoung males showed higher CT comparing to young and to superyoung females, although this last ones not differed from young. Superyoung males showed higher LDA100 then females (33.70 vs. 28.95 cm<sup>2</sup>); for young age any difference was observed between sex. Lesser LL was observed to superyoung males, differing from the other age and sex. For SFT, SFT100, Sid, kg and %, superyoung females presented carcasses with lesser fat percentage (20.03 vs. 22.79%), muscle:bone rate (4.11 vs. 4.40) and muscle + fat:bone (5.39 vs. 5.99); higher bone percentage (15.76 vs. 14.45%) and muscle:fat (3.29 vs. 2.87); meat with best texture (3.92 vs. 4.38 pto) and higher chilling loss (8.53 vs. 5.07%). The males showed carcass with higher muscle percentage (65.54 vs. 62.03%),

bone (15.48 vs. 14.73%) and muscle:fat rate (3.46 vs. 2.69); lesser fat percentage (23.58 vs. 19.25%), muscle + fat:bone rate (5.52 vs. 5.86); and meat with higher palatability (7.33 vs. 6.22 ptos) and lesser marbling (3.79 vs. 5.58 ptos). Cocking loss and total fat quantity presented interaction between sex and age. Males meat from both age showed higher cocking losses, comparing to superyoung females, although this last ones not differed from young. For total fat quantity was verified that superyoung females were superior (51.07 kg), and young males were lesser (32.02 kf), differing to other age and sex.



## INTRODUÇÃO

O processo de crescimento das exportações de carne bovina evidencia-se desde 1994, período em que se iniciaram importantes mudanças na atividade pecuária nacional. Após o Plano Real, em um primeiro momento, o efeito da renda, gerado pelo controle inflacionário (estabilização da moeda), aumentou o consumo interno de carne bovina, o que capitalizou o setor frigorífico (ANUALPEC, 2004). A partir de então o incentivo do abate de animais jovens aumentou, visando melhorar a qualidade da carne ofertada no mercado (Vaz & Restle, 1998). O confinamento é uma alternativa que pode ser utilizada para reduzir a idade de abate; além disso, permite que o animal seja terminado e colocado no mercado no momento em que o preço é mais favorável ao produtor.

A produção do novilho superjovem, abatido dos 12 aos 15 meses, é uma tecnologia que proporciona maior giro do capital investido e, se os animais são terminados em confinamento, representa liberação de área na propriedade para outras categorias (Brondani, 2002). De acordo com Restle & Vaz (1998), essa categoria animal exige maior concentração de nutrientes na dieta, porém apresenta maior eficiência biológica comparada a categorias de maior idade, ocorrendo inclusive melhoria na qualidade da carne.

A terminação de novilhos, para abate aos 20-24 meses (novilho precoce), é uma prática que vem sendo utilizada com bons resultados. Atualmente a pesquisa está se voltando para produção de bovinos com idade de abate cada vez menor, pois o abate de animais com idade mais avançada, resulta em menor taxa de desfrute e menor giro de capital (Martin, 1987).

Com a intensificação do sistema de produção, através da melhoria dos índices de natalidade, aumenta-se a produção de bezerros, oferecendo não somente maior número de machos para abate, mas também maior número de novilhas para a reposição dos ventres, permitindo maior pressão de seleção sobre as fêmeas de cria (Vaz et al. 2002). Nestas condições, o sistema também disponibiliza fêmeas que não serão utilizadas para reposição no rebanho de cria, as quais podem ser terminadas após o desmame ou no sobreano. Atualmente o que se busca é um animal que tenha as características que os mercados exportadores exigem, ou seja, o referido animal padrão exportação nada mais é do que um macho ou fêmea, com peso vivo adequado, com boa cobertura de gordura, no máximo com quatro dentes incisivos permanentes e castrado. Esse é o animal que será cada vez mais valorizado pelos frigoríficos.

No Brasil, são poucas as informações científicas a respeito do desempenho em confinamento e das características de carcaça e da carne de animais machos e fêmeas das idades jovem (24 meses) e superjovem (14 meses), terminados nas mesmas condições ambientais. Portanto, é fundamental que estas informações sejam geradas e repassadas para a cadeia produtiva da pecuária de corte.

Neste estudo pretendeu-se avaliar o desempenho em confinamento, as características da carcaça e da carne de animais machos e fêmeas com idades jovem e superjovens.



## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### **1. A utilização do confinamento para terminação**

Segundo o ANUALPEC (2004), o sistema de terminação em confinamento cresceu 766.558 milhões de cabeças nos últimos 10 anos. O estado de São Paulo é onde se encontra o maior índice de animais confinados; já no Rio Grande do Sul o principal sistema de terminação utilizado ainda é a pastagem cultivada de inverno; No entanto, as variações climáticas que influenciam na produção de forragens não permitem que o animal atinja o acabamento desejado em épocas quando o preço é favorável. Por este motivo o uso do confinamento tem como objetivo principal, o abate de animais na entressafra, podendo-se obter melhores preços pelo produto (carne).

Atualmente o Brasil tem uma produção anual de carne bovina da ordem de 7,8 milhões de toneladas. Este número cresceu 25% nos últimos 10 anos e, devido a forte expansão e a profissionalização do setor, se espera um incremento ainda maior (ANUALPEC, 2004). O aumento do consumo de carne bovina passa pelo incentivo do abate de animais jovens, visando melhorar a qualidade da carne ofertada no mercado (Vaz & Restle, 1998).

Na busca da máxima eficiência durante a terminação, a escolha da categoria a ser confinada é de grande importância, pois os custos de arraçamento durante o confinamento, de modo geral, são altos. Desta maneira, a adoção de altos níveis nutricionais para animais que não respondem coloca em risco o sucesso do empreendimento (Martin, 1987).

### **2. A importância da escolha da categoria a ser utilizada para terminação**

Os sistemas de produção de bovinos de corte no país são classificados de acordo com a idade de abate dos machos e o acasalamento das fêmeas, sendo divididos em: sistema três anos: os machos são abatidos e as fêmeas de reposição acasaladas com idade média variando de 30-36 meses; sistema dois anos: os machos são abatidos e as fêmeas de reposição acasaladas com idade média de 20-24 meses; sistema um ano: em que os machos são abatidos e as fêmeas de reposição acasaladas com idade média de 12-16 meses.

Atualmente a passagem do sistema dois anos para o de um ano tem feito a pecuária brasileira progredir. Isto ocorre pela diminuição no custo de produção, como também pela melhor qualidade de carne, atingindo com isto mercados que pagam diferencialmente por um produto de melhor qualidade.

Deve-se avaliar as categorias que apresentem melhor eficiência de transformação do alimento em ganho de peso e qualidade de carne (Flores, 1997), assim como categorias que apresentem rendimento de carcaça satisfatório, pois o preço é dependente deste fator, como também uma carcaça equilibrada, com grande participação de músculo e adequada deposição de gordura.

Do total de animais abatidos no Rio grande do Sul e no Brasil, a categoria fêmeas de descarte (vacas e novilhas) chegou a representar em 2003 (51,2 e 46,1%), respectivamente (ANUALPEC, 2004).

Entretanto, no estudo de Townsend et al. (1988), onde avaliou – se o desempenho em confinamento de animais Charolês de diferentes categorias, ficou demonstrado que quanto maior a idade de abate, menos eficiente foi o processo.

### **3. A importância do uso de fêmeas para terminação**

#### **3.1 No desempenho em confinamento**

Atualmente, as principais categorias que são abatidas são os novilhos de dois anos (novilho jovem), três anos ou mais de idade e as fêmeas de descarte, representadas principalmente por vacas velhas e fêmeas com problemas reprodutivos. À medida que a pecuária de corte vai se intensificando, as categorias disponíveis no mercado para terminação serão: vacas de descarte, novilhos de sobreano e bezerras; e num futuro não muito distante, serão vacas de descarte, bezerras e bezerras de descarte (Restle, 1998).

A medida que vai-se diminuindo a idade de abate, pode-se ter também a diminuição do peso vivo ao início do confinamento, o que poderá representar maior tempo de permanência dos animais na terminação. Além disso, conforme Moody et al. (1970) e Restle et al. (2000) a magnitude da influência do tempo de confinamento sobre o desempenho dos animais depende

além do peso, do sexo, do grupo genético e do nível nutricional a que são submetidos. Comparando machos e fêmeas da raça Hereford, abatidos a cada 30 dias, Zinn et al. (1970) relataram que mesmo com pesos iniciais semelhantes, as fêmeas necessitaram de 30 a 60 dias a mais de alimentação para atingir o mesmo peso de abate dos machos, porém produziram carcaças com maior grau de marmoreio, demonstrando que as fêmeas demoram mais tempo para atingir a terminação, conseqüentemente apresentam maior deposição de gordura em relação aos machos.

Segundo Hicks et al. (1990), o principal fator que afeta o consumo de matéria seca (CMS) de novilhos confinados é o peso no início do confinamento. No entanto, Junqueira et al. (1998), comparando bovinos machos e fêmeas mestiços Marchigiana x Nelore, verificaram que existe uma maior diferença entre o peso inicial e o final para as fêmeas em relação aos machos e o ganho médio diário de peso foi maior para os machos, em comparações às fêmeas (1,44 contra 1,15 kg/dia, respectivamente).

Entretanto, Taylor (1969), cita que além do peso do animal, diferenças no consumo entre grupo genético estão relacionadas a diferenças no grau de maturidade, principalmente pelo aumento da competição abdominal, ocasionado pelo aumento do grau de gordura corporal (NRC, 1987).

Quadros (1994), trabalhando com diferentes categorias de bovinos, encontrou maior CMS por unidade de tamanho metabólico para as vacas, em relação aos novilhos e terneiros (89,4; 88,38 e 82,35 g, respectivamente), possivelmente pelo maior espaço abdominal. Entretanto, não se sabe se este maior consumo para as vacas é evidenciado em vacas primíparas.

### **3.2 Nas características da carcaça e da carne**

Muitos países com o intuito de resolver os problemas ocasionados pela falta de padronização na carne bovina, muitas vezes classificada como “carne de vaca”, tem utilizado a implantação de sistemas de classificação e tipificação de carcaça para auxiliar à diferenciação entre produtos de boa e de má qualidade. A qualidade do produto ofertado está muito relacionado à idade de abate, ao peso e alimentação, do que ao sexo do animal (principalmente quando se utiliza animais castrados). Portanto, o aproveitamento de novilhas de corte excedentes nos sistemas produtivos, a qual pode ser destinada para produção de carne, é uma opção a mais para

aumentar o montante das exportações brasileiras ou mesmo melhorar a qualidade da carne oferecida ao consumidor (Vaz, 1999).

De acordo com Lawrie (1970), os machos possuem menor quantidade de gordura intramuscular do que as fêmeas; esta maior quantidade de gordura intramuscular nas fêmeas influencia positivamente na maciez e palatabilidade da carne. Por este motivo torna-se importante realizar descarte nas fêmeas prímparas, pois estas podem ser aproveitadas como produtoras de carne, pois geralmente são abatidas aos quatro anos de idade, quando algumas características organolépticas da carne se encontram bastante prejudicadas.

Segundo o ANUALPEC (2004), o abate de fêmeas vem aumentando desde 1999, passando de 15 milhões de cabeças para 19 milhões. Com a busca de melhor qualidade da carcaça e da carne, os sistemas de criação vem se intensificando, oferecendo no mercado maior número de bezerras, categoria esta que normalmente é comercializada a produtores que não possuem taxas de natalidade tão altas e, por isso, não conseguem repor os ventres descartados por idade ou problemas reprodutivos. Em países de primeiro mundo, essas bezerras são invariavelmente terminadas e abatidas (Kropp e Graf, 1959). No Brasil, a maior restrição dos frigoríficos à comercialização de animais superjovens não está relacionada ao sexo, mas sim ao peso e acabamento de carcaça.

Segundo Costa et al. (2002), o peso de carcaça e o rendimento são as variáveis mais utilizadas para comercialização pelos frigoríficos Di Marco (1998), comparando machos e fêmeas, encontrou melhores pesos de carcaça para machos e justificou que poderia estar relacionado com o maior ímpeto de crescimento causado pelos hormônios androgênicos, principalmente a testosterona. O menor peso das novilhas está relacionada a estas depositarem gordura mais cedo, diminuindo assim a velocidade de crescimento (Berg e Butterfield, 1976).

Os efeitos da variação do peso de abate sobre as características da carcaça têm sido estudados sob variadas condições de ambiente, material genético, sexo, estado sexual e idade. É de consenso geral, devido aos resultados obtidos, que sob um mesmo nível nutricional, a composição da carcaça varia em maior amplitude na proporção de gordura, menor de músculo e a percentagem do osso permanece constante ou com pequena variação (Berg e Walters, 1983).

Segundo Brondani (2002), o rendimento de carcaça é uma característica importante para o frigorífico, pois expressa a musculosidade da carcaça e Restle et al. (2002), cita que o rendimento

de carcaça quente é a característica mais importante para o produtor, pois está diretamente relacionada com o valor comercial do animal.

Junqueira et al. (1998), trabalhando com machos  $\frac{1}{2}$  Marchigiana Nelore (MN) e fêmeas  $\frac{1}{2}$  MN, encontraram diferenças significativas para rendimento de carcaça, área de olho de lombo, comprimento de carcaça, espessura de gordura e percentagem de dianteiro (58,94 contra 56,82%, 79,07 contra 72,04 cm<sup>2</sup>, 128,17 contra 121,85 cm, 4,50 contra 8,60 mm, 38,56 contra 36,90%, respectivamente), como também para as características qualitativas da carcaça e da carne, onde os machos apresentaram maior percentagem de músculo (75,33 contra 73,32%) e as fêmeas maior percentagem de gordura (8,03 contra 6,71%). Analisando os diferentes sexos de animais abatidos aos quatorze meses de idade, Antal e Bulla (1992) verificaram rendimento de carcaça de 58,2 e 55,3%, respectivamente, para machos inteiros e fêmeas. Entretanto, Luchiarri Filho et al. (1981) encontraram para a variável área de olho de lombo valores inferiores para machos em relação às fêmeas.

Segundo Vaz et al. (2001), analisando o efeito do sexo sobre as características de carcaça de animais Braford, abatidos aos 14 meses em pastagem com suplementação, observaram que as fêmeas apresentaram maior percentagem de gordura na carcaça e maior quantidade de marmoreio na carne. A área de *Longissimus dorsi* foi superior para os machos, no entanto, quando ajustado para 100 kg de peso de carcaça as fêmeas apresentaram maior área de *Longissimus dorsi* e os machos apresentaram carne com textura mais fina. As outras características estudadas como percentuais de músculo e osso, relação músculo/osso, relação músculo+gordura/osso, bem como coloração, maciez, suculência e palatabilidade da carne não diferiram entre os sexos.

De acordo com Vaz et al. (2002), que avaliaram as características de carcaça de animais Hereford de duas categorias, novilhos de 2 anos e vacas de descarte, observaram que as vacas de descarte apresentaram maior peso de abate, maior percentagem de costilhar, maior comprimento de carcaça, maior percentagem de gordura na carcaça, maior quantidade de marmoreio na carne e maior perda de peso durante o cozimento. No entanto, os novilhos apresentaram maior rendimento de carcaça fria, melhor conformação de carcaça, maior perímetro de braço, maior área de *Longissimus dorsi*, maior percentagem de músculo na carcaça, carne mais suculenta, de melhor palatabilidade e mais macia. Os resultados deste trabalho mostraram que os novilhos abatidos com dois anos de idade produziram carcaças mais magras e carne com melhor qualidade que vacas de descarte.

Townsend et al. (1990), na avaliação de novilhos de 2,5 anos e vacas de descarte da raça Charolês, observaram superioridade na conformação para os novilhos em relação às vacas, mas não detectaram diferença significativa entre as duas categorias para as características textura, marmoreio e força de cisalhamento para romper as fibras da carne. Entretanto, Lawrie (1970), relata que em geral, a textura do músculo de machos é mais grosseira que a das fêmeas.

Lawrie (1970) descreve que, em geral os machos depositam menos gordura do que as fêmeas, pela questão hormonal e pela menor umidade no músculo, sendo que a diferença entre fêmeas e machos castrados é menor do que a de animais inteiros.

Ao estudar a deposição do marmoreio em carcaças de machos não castrados, novilhos e novilhas das raças Hereford, Angus, Shorthorn e suas cruzas, com idades de 300 a 399; 400 a 499; 500 a 599 e 600 a 699 dias de vida, Field et al. (1966) constataram que para o grupo de novilhos e novilhas, a deposição do marmoreio aumentou passando de leve (na idade de 300 a 399 dias), para média nas idades de 600 a 699 dias, porém, para o grupo de machos não castrados não observaram diferença significativa.

#### **4. A importância da redução da idade de abate**

##### **4.1 No desempenho em confinamento**

A redução da idade de abate de animais de dois anos (novilho jovem) para 12-14 meses (novilho superjovem), resulta em aumento da eficiência do sistema de produção, ou seja, melhor eficiência de conversão de MS consumida em ganho de peso; Com isso, se for mantido fixo os índices dos demais fatores que afetam a taxa de desfrute, esta seria elevada de 29,4 para 34,8%, se a idade de abate fosse reduzida de 22 para 14 meses (Restle, 1998).

Townsend et al. (1988), estudando o desempenho em confinamento de quatro categorias de bovinos (vacas de descarte, novilhos de 2,5, novilhos de 1,5 anos e bezerros de 10 meses), todos da raça Charolês, observaram que à medida que a idade dos animais foi decrescendo, a eficiência de transformar o alimento em ganho de peso foi melhorando, (conversão alimentar de 8,4, 7,2, 6,1 e 4,7, respectivamente). Quadros et al. (1990), avaliando o desempenho de bovinos da raça Hereford de diferentes categorias em confinamento, também verificaram melhor eficiência alimentar em bezerros, quando comparados com novilhos de sobreano e vacas de descarte.

Analisando o desempenho de animais terminados em confinamento dos 20 -24 meses e dos 12 - 14 meses, Restle et al. (1999), observaram que o ganho de peso médio diário foi similar entre as duas categorias, (1,18 e 1,16 kg, respectivamente). No entanto, o CMS por animal foi de 8,76 e 7,11 kg e a conversão alimentar foi de 7,42 e 6,17, respectivamente, demonstrando melhor eficiência em converter alimento consumido em ganho de peso, para os animais superjovens.

Restle & Vaz (2003), estudando a eficiência de produção de novilhos jovens e superjovens, relataram que não se espera grandes diferenças no ganho médio diário de peso entre estas idades.

Avaliando o desempenho em confinamento de novilhos jovens e superjovens, Pacheco (2004), encontrou estados corporais iniciais, GMD, CMS e de energia digestível por unidade de tamanho metabólico superiores para animais de maior idade (2,95 contra 2,81 pontos; 1,94 contra 1,52 kg; 108,41 contra 81,94  $PV^{0,75}$  e 360,98 contra 272,71  $PV^{0,75}$ , respectivamente); já o ganho em estado corporal total, CA, conversão de energia, CMS e de energia digestível, foi melhor para animais de menor idade (0,99 contra 0,78 pontos; 4,40 contra 5,21 kg MS/kg ganho de peso; 14,65 contra 17,35 Mcal de ED/kg de ganho de peso; 565,45 contra 327,95 kg e 1872,08 contra 1092,02 Mcal, respectivamente). Entretanto, Peixoto et al. (2003) citaram que animais de 20-24 meses ou de maior peso, consomem menos alimentos por unidade de peso vivo do que os animais de 15-18 meses ou de menor peso e estes ganham peso mais rapidamente e apresentam conversão alimentar melhor do que os de maior idade, porém, sem diferença significativa.

Quadros (1994), trabalhando com diferentes categorias de bovinos, encontrou maior CMS por unidade de tamanho metabólico, consumo de energia digestível e pior CA para as vacas, em relação aos novilhos e terneiros (89,4; 88,38 e 82,35 g; 20,10; 17,40 e 11,10 Mcal; 9,07, 6,37 e 5,24 kg MS/ kg GP, respectivamente).

Restle et al. (2001), encontraram maior escore corporal final para a idade jovem quando comparado com a superjovem.

#### **4.2 Nas características de carcaça e da carne**

A carne bovina é um dos principais produtos da pecuária brasileira; entretanto, ainda é comercializada sem uma padronização. Conhecer a composição física da carcaça e as características qualitativas da carne são atributos necessários para que ocorra diferenciação na

comercialização do produto. Segundo Restle et al. (1999), a maciez da carne é o atributo qualitativo mais importante para o consumidor e é sensivelmente melhor em animais superjovens. Portanto, deve-se optar pela utilização de animais jovens e superjovens, para obtermos boas características na carne e continuarmos no pico das exportações.

Além da idade, outro fator que pode influenciar à qualidade da carne é o grau de acabamento da carcaça, estando este diretamente associado com a marmorização do músculo. Segundo estudo de Blumer (1993), envolvendo um total de 2.600 carcaças de bovinos, o autor constatou uma melhora na maciez de 1 a 36% e atribui isso ao marmoreio da carne. Já Park et al. (2002) atribui ao marmoreio aproximadamente 66% da variação na qualidade geral da carne de novilhos castrados ou inteiros e vacas de descarte, quando abatidos com diferentes pesos, verificando correlação de 0,81 entre estas características, indicando que quanto maior a deposição de gordura intramuscular maior será a maciez da carne.

Em novilhos, o melhor preço é alcançado pelos animais com peso de carcaça acima de 230kg e com cobertura de gordura que oscila entre 3 e 6 mm (Restle, 1998). Aumentar o peso de abate e conseqüentemente o peso de carcaça é um ponto importante na produção do superjovem, particularmente nas regiões que fazem estas exigências. Entretanto, segundo o relatado por Barber et al. (1981), animais de maior peso adulto necessitam de maior tempo e peso para obterem acabamento de carcaça adequado.

A carcaça com cobertura de gordura menor que 2 mm é prejudicada, pois ocorre escurecimento na parte externa dos músculos durante o resfriamento, causando aspecto visual indesejável e comprometendo a sua comercialização. Nas carcaças acima de 6 mm, o maior prejudicado é o produtor, pois ocorre o recorte do excesso de gordura (toaleta).

Restle et al. (1999) comenta que carcaças com pesos menores, desde que acima de 180 kg, estão sendo gradativamente aceitas pelos frigoríficos e demais cadeias consumidoras, pois estão sendo associadas à carcaças de animais mais jovens, portanto, de melhor qualidade. Mas segundo Costa et al. (2002), o peso de carcaça e o rendimento são as variáveis mais utilizadas para comercialização pelos frigoríficos.

O rendimento de carcaça pode ser influenciado pelo peso vivo, tempo de transporte e procedimentos sobre a retirada ou não das gorduras pélvica e perirrenal, (Berg e Butterfield, 1976). De acordo com Lawrie (1970), com o aumento da idade dos bovinos ocorre o aumento no conteúdo de gordura intramuscular e de mioglobina.



Analisando o desempenho de animais terminados em confinamento dos 20- 24 meses e dos 12 - 14 meses, Restle et al. (1999), observaram que não há diferenças acentuadas nas características de carcaça entre as duas idades, quando são abatidos com peso de carcaça similar, a não ser o rendimento de carcaça que é maior nos animais jovens. No entanto, a maciez que para o consumidor é o atributo qualitativo mais importante da carne bovina, é sensivelmente melhor nos animais superjovens.

São vários os fatores que podem vir a condicionar o rendimento de carcaça e grau de acabamento da carcaça, entre eles o sexo (Junqueira et al., 1998; Vaz et al., 2002), a idade (Muller & Primo, 1986; Alves Filho et al., 2003), e a alimentação (Euclides Filho et al., 1997), e outros.

De acordo com Restle et al. (2000), que avaliaram fêmeas de descarte abatidas em diferentes idades, constataram que a espessura de gordura sobre a carcaça foi maior, à medida que aumentou a idade ao abate, ou seja, de 2,22; 2,47; 3,59 e 3,69 mm para vacas com 4, 5-6, 7-8 e mais de oito anos de idade ao abate, respectivamente. Townsend et al. (1990) e Vaz et al. (2002), na comparação entre novilhos e vacas de descarte terminados em confinamento, verificaram similar rendimento dos cortes dianteiro e serrote, seguindo mesmo o comportamento para rendimento de músculo e osso na carcaça. Por outro lado, as vacas apresentaram maior rendimento de costilhar e gordura total na carcaça.

Na comparação das características de carcaça a partir da compilação de diversos estudos com novilhos jovens e superjovens, Restle e Vaz (2003) não observaram diferença significativa para rendimento de carcaça quente (RCQ), sendo os valores superiores para os superjovens em relação aos jovens (54,27 contra 53,97 kg, respectivamente). Entretanto, Pacheco (2004), estudando jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos, encontrou diferença significativa para RCQ (55,81 contra 55,43 kg, respectivamente, para superjovem e jovem e para rendimento de carcaça fria, quando o autor encontrou valores superiores para jovens em relação aos superjovens (53,84 contra 53,73 kg).

De acordo com Pacheco (2004), no estudo de animais machos de diferentes grupos genéticos, abatidos em idade jovem e superjovem, existe superioridade para os superjovens para as seguintes características quantitativas da carcaça e da carne: maior quebra no resfriamento, espessura de gordura e por 100 kg de carcaça fria e costilhar (3,68 contra 2,86 %, 6,29 contra 3,22 mm, 2,71 contra 1,39 mm/ 100 kg PCF e 13,45 contra 11,34 %, respectivamente).

Segundo Müller (1987), menores quebras no resfriamento são verificadas em carcaças com maior grau de acabamento, uma vez que a espessura de gordura funciona como isolante, evitando as perdas por desidratação.

São citadas diferenças acentuadas na conformação entre diferentes categorias, conforme os seguintes trabalhos. Townsend et al. (1990 a) trabalhando com novilhos Charolês de dois ou três anos e Townsend et al. (1990 b) com novilhos de 2,5 anos ou vacas de descarte da raça Charolês; esses autores observaram superioridade na conformação para animais mais jovens em relação aos de maior idade. Também Vaz et al. (2002) verificaram conformação superior para novilhos (10,33 pontos) em relação às vacas de descarte (7,83 pontos). Müller (1987) relata que a conformação tem relevante importância comercial devido ao melhor aspecto visual que a carcaça com maior hipertrofia muscular apresenta, sendo preferida pelos frigoríficos e consumidores.

Para a variável espessura de coxão, Kuss (2004) relatou que esta variável aumenta de acordo com o peso de abate. Entretanto, Pacheco (2004) encontrou valores maiores para animais de menor peso de abate, com diferença significativa, respectivamente, para superjovem e jovem.

Segundo Boggs e Merkel (1981), a gordura é o último tecido a ser depositado; entretanto, essa deposição ocorre em todas as idades, desde que o consumo de energia exceda o seu requerimento. Vaz (1999) cita que existe correlação significativa entre espessura de gordura e percentagem de costilhar.

A quantidade de gordura intramuscular (marmorização), tem sido, por muito tempo, correlacionada com carne mais macia. No entanto, Hunsley (2004) demonstrou que essa correlação é baixa. De acordo com Luchiari Filho (2004), o mais provável é que esta gordura funcione muito mais como um lubrificante facilitando a mastigação da carne, influenciando também as características de palatabilidade e suculência da carne.

De acordo com Vaz (1999), a melhor maneira de expressar a composição da carcaça é na forma de peso total de músculo, gordura e osso. Segundo Kuss (2004) é possível elevar a produção de carne com o aumento do período de alimentação.

Pacheco (2004), na comparação de machos de diferentes idades e grupos genéticos e avaliando as características qualitativas da carcaça e da carne, observou que os bovinos jovens apresentaram maior percentual de músculo (66,45 contra 60,27%) e os superjovens apresentaram maior percentual de gordura (18,59 contra 24,78%), melhor textura da carne (4,17 pontos) e maior suculência (7,34 contra 6,83 pontos). No entanto, Brondani (2002), estudando a textura da

carne de machos superjovens de dois grupos genéticos, encontrou valores médios de 3,90 pontos, classificados como “levemente grosseiro”. Valores inferiores foram observados por Moletta & Restle (1996), na carne de animais abatidos aos 24 meses.

Restle et al. (1999), Moletta & Restle (1996) e Muller & Primo (1986), avaliando a carcaça de machos abatidos aos 24 meses, encontraram para músculo (62,50, 63,78 e 63,89%, respectivamente).

Apesar dos frigoríficos preferirem carcaças com maior quantidade de músculo, devido à associação à maior “porção comestível” e maior tamanho de cortes comerciais, a quantidade de gordura também deve ser levada em consideração, por estar diretamente relacionada ao aspecto visual da carne e ao seu sabor.

Berg e Butterfield (1976) relataram que o tecido adiposo tem maior desenvolvimento em animais de maior idade; já o tecido ósseo tem maior desenvolvimento em animais de menor idade. Apesar dos frigoríficos ainda penalizarem a comercialização de animais superjovens (pela associação à menor participação de músculo), muitas vezes isto não ocorre, pois estas são melhores aproveitadas do que aquelas de animais de maior idade, que possuem excesso de gordura.

De acordo com Lawrie (1970), a cor da carne se deve a quantidade de mioglobina presente. Esta quantidade é diferenciada de acordo com vários fatores, entre eles: raça, sexo, idade, tipo do músculo, nutrição e presença ou não de exercícios. Com o aumento da quantidade de mioglobina, a coloração da carne tende a torna-se mais escura e isto está diretamente relacionado à idade, onde animais mais velhos apresentam aumento da quantidade de mioglobina (Boggs e Merkel, 1981).

A textura está diretamente relacionada ao tamanho dos feixes de fibras que estão longitudinalmente dividindo os músculos por septos perimísicos de tecido conjuntivo e é avaliada pela granulação que a superfície do músculo apresenta quando cortado. O tamanho dos feixes, não depende somente do número de fibras que estão presentes, como também do diâmetro das fibras. A textura é maior à medida que aumenta a idade de abate do animal, o que pode-se constatar na maioria dos trabalhos (Lawrie, 1970).

As perdas que ocorrem durante o descongelamento e cocção (cozimento) são influenciadas principalmente pelo marmoreio da carne, ou seja, o aumento deste reduz as percentagens de perdas (Muller, 1987). Animais de menor idade apresentam melhor grau de

acabamento e marmoreio e podem apresentar diminuição nas perdas ao descongelamento (Müller & Robaina, 1981).

Por outro lado Kuss (2004), estudando vacas abatidas com pesos distintos, encontrou correlação negativa entre a perda durante a cocção e a suculência da carne, indicando que maiores perdas de líquidos durante o cozimento resultam em carne menos suculenta.

Segundo Hunsley (2004), numerosas pesquisas pelo mundo documentaram o fato de que a maciez, na sua falta, leva a experiências de consumo insatisfatórias relacionados à carne. A maioria dos consumidores se dispõe a pagar caro por uma carne com maciez garantida.

Avaliando as características de carcaça de animais Hereford de duas categorias, (novilhos de 2 anos e vacas de descarte), Vaz et al. (2002) relataram que os novilhos apresentaram carne mais macia que as vacas Restle & Brondani (1998) observaram que a maciez da carne avaliada pelo painel, aumentou em 29% ao reduzir a idade de abate de novilhos de 24 para 14 meses.

Os sucos da carne, que contêm na sua maioria a água, as gorduras inter e intramuscular (marmorização) e vários componentes do sabor, têm uma grande importância na palatabilidade, principalmente no que diz respeito à suculência. A água, restante no produto após seu cozimento, é a fração de maior importância para manutenção da suculência da carne. Assim, métodos de preparo e cozimento que preservem a quantidade de água, que protejam a carne contra uma desidratação excessiva, estarão preservando a suculência da mesma (Luchiari Filho, 2004).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES FILHO, D.C; BRONDANI, I.L; RESTLE, J. et al. Características da carcaça de vacas de descarte de diferentes idades e grupos genéticos terminadas em pastagem cultivada de inverno sob pastejo horário suplementadas ou não com silagem de milho. In: **XXXVIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. CD-ROM. Santa Maria – RS. Anais... Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2003.
- ANTAL, J., BULLA, J. 1992. **Using heifers for the production of quality beef**. Nas. Chov., n.5:205-206.
- ANUALPEC.2004. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Oesp Gráfica SA 359p.
- BARBER, K.A.; WILSON, L.L.; ZIEGLER, J.H. et al. Charolais and Angus steers slaughtered at equal percentages of mature cow weight. II. Empty body composition, energy density and comparison, energy density and comparison of compositionally similar body weight. **Jornal of Animal Science**. 53(4): 898-906, 1981.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 240 p., 1976.
- BERG, R.T., WALTERS, L.E. **The Meat animal: changes and challenges**. Journal of Animal Science. 57. suppl. 2;133-146, 1983.
- BLUMER, T.N. Relationship of marbling to palatability of beef. **Jornal of Animal Science**. 22:771. 1993.
- BOGGS, D.L.; MERKEL, R.A. **Live animal: Carcass evaluation and selection manual**. Iowa: Michigan State University, 199p., 1981
- BRONDANI, I.L. **Desempenho e características de carcaça de bovinos jovens**. Jaboticabal, SP: UNESP, 2002. 133p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2002.
- COSTA, E.C., RESTLE, J., VAZ, F.N. et al. **Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos**. Revista Brasileira de Zootecnia. 31 (1): 119-128, 2002.
- DI MARCO, O.N. **Crecimiento de vacunos para carne**. Mar Del Plata, Argentina. 246p. 1998.

- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R. et al. Efeito da suplementação com concentrado sobre as características de carcaça de bovinos Nelore. In: **XXXIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Juiz de Fora – MG. Anais...Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia., p. 326-327, 1997.
- FIELD, R.A, NELMS, G.E. and SCHOONOVER, C.O. **Effects of age, marbling and sex on palatability of beef**. Journal of Animal Science, v.25, p.360-366, 1966.
- FLORES, J.LC. **Desempenho em confinamento e características de carcaça e de carne de bovinos de diferentes grupos genéticos abatidos aos quatorze meses**. 1997. 109 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 1997.
- HICKS, R.B.; OWENS, F.N.; GILL, D.R. et al. Dry matter intake by feedlot beef steers: Influences of initial weight, time on feed and season of received in yard. **Jornal of Animal Science**, v. 68, p. 254-265, 1990
- HUNSLEY, R.E. Seleção de bovinos de corte para características economicamente importantes. In: HUNSLEY, R.E. (Ed) **I Seminário de avaliação funcional de bovinos de corte e formação do corpo de jurados da raça Angus**. Porto Alegre: 2004. p. 5 – 54.
- JUNQUEIRA, J.O.B.; VELLOSO, L.; FELÍCIO, P.E. Desempenho, Rendimento de carcaça e cortes de animais, machos e fêmeas mestiços Marchigiana x Nelore, terminados em confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p.1199-1205, 1998.
- KROPF, D.H., GRAF, R.L. 1959. **The effect of carcass grade, weight and classification upon boneless beef yield**. J. Anim.Sci., 18(1):95-103.
- KUSS, F. **Características da carcaça, da carne e componentes não integrantes da carcaça de vacas mestiças abatidas com pesos distintos**. Santa Maria, RS: UFSM, 2004. 140p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2004.
- LAWRIE, R.A. **Ciência de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1970. 342p.
- LUCHIARI FILHO, A. et al. **Estudo comparativo das características de carcaça de tourinhos Nelore, meio-sangue Marchigiana vs Nelore e meio-sangue Chianina vs Nelore**. *Bol. Ind. Anim.*,v.38, n.1, p.9-17, 1981.

- LUCHIARI FILHO, A. Sistemas de classificação ou tipificação de carcaças bovinas. Reinventando a roda. In: LUCHIARI FILHO, A. (Ed) **I Seminário de avaliação funcional de bovinos de corte e formação do corpo de jurados da raça Angus**. Porto Alegre: 2004. p. 91 – 101.
- MARTIN, L.C.T. **Confinamento de bovinos de corte. Modernas técnicas**. 2ªEd., São Paulo: Nobel, 1987. 124p.
- MOODY, W.G., LITTLE, Jr., THRIFT, F.A. et al. **Influence of length of a high roughage ration on quantitative and qualitative characteristics of beef**. Journal of Animal Science. 31:866-873,1970.
- MOLETTA, J.L. & RESTLE, J. Características de carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p. 876-888, 1996.
- MÜLLER, L.; ROBAINA, G.P. Qualidade da carne de novilhos de raças britânicas de idade cronológica diferentes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., 1981, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 1981, p.391.
- MÜLLER, L. & PRIMO, A.T. Influência do regime alimentar no crescimento e terminação de bovinos e na qualidade da carcaça. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 21(4): 445-452, 1986.
- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: UFSM, Imprensa Universitária. 31p., 1987.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of domestic animals**. 7 th revised edition. Washington: National Academy Press, 1987. 242p.
- PACHECO, P.S. **Desempenho, características da carcaça, da carne e do corpo vazio de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos**. Santa Maria, RS: UFSM, 2004. 237p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2004.
- PARK, G.B.; MOON, S.S.; Y.D.et al. Influence of slaughter weight and sex on yield and quality grades of Hanwoo (Korean native cattle) carcasses. **Jornal of Animal Science**. 80: 129-136, 2002.
- PEIXOTO, L.A.O.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características quantitativas da carcaça de novilhos com diferentes pesos ao início do confinamento, abatidos com 500 kg. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ [2003]. CD ROM. Nutrição de ruminantes.

- QUADROS, A.R.B, RESTLE, J., SANCHEZ, L.M.B. **Desempenho em confinamento de bovinos de diferentes idades alimentados com diferentes fontes protéicas.** IN: Reunião Anual Sociedade Brasileira de Zootecnia, 27, Campinas, SP, p.25,1990.
- QUADROS, A.R.B. **Avaliação de duas fontes de proteína na alimentação de bovinos de diferentes idades em regime de confinamento.** Santa Maria - RS: UFSM, 1994. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Santa Maria, 1994.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. Eficiência na terminação de vacas e novilhos. In: **Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte.** Santa Maria: UFSM. P.49-57, 1998.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. (Ed) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte.** Santa Maria: Imprensa Universitária, 1999. p.191-214.
- RESTLE, J., VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATTO, J.F.P., BARCELLOS, J.O.J., KESSLER, A.M. (Eds.). **Produção de bovinos de corte,** Porto Alegre: EDIPUCRS, p.141-167, 1999.
- RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; NEUMANN, M. Eficiência na terminação de bovinos de corte. In.: RESTLE, J. (Ed.). **Eficiência na Produção de Bovinos de Corte.** Santa Maria: Imprensa Universitária – UFSM, p.277-303. 2000.
- RESTLE, J., CERDÓTES, L., VAZ, F.N. et al. **Características da carcaça e da carne de novilhas e vacas de descarte Charolês terminadas em confinamento.** Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. V.30, n.3, p.1065-1073, 2001.
- RESTLE, J.; FATURI, C.; BERNARDES, R.A.C. et al. Efeito do grupo genético e da heterose na composição física e nas características qualitativas da carcaça e da carne de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia,** v.31, n.3, p. 1378-1387, 2002 (suplemento).
- 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. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.
- TAYLOR, J.C. A relationship between weight of internal fat, fill and herbage intake of grazing cattle. *Nature (London)*, p. 184-2021, 1969.



- TOWSEND, 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: SBZ, p.283, 1988.
- TOWSEND, M. R., RESTLE, J., MÜLLER, L. Avaliação qualitativa da carcaça de novilhos com diferentes idades confinados por dois invernos subseqüentes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: SBZ, p.362, 1990 a. p.359
- TOWSEND, M. R., RESTLE, J., PASCOAL, L.L. et al. Características qualitativas das carcaças de novilhos e vacas terminadas em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: SBZ, 1990 b. p.361.
- VAZ, F.N., RESTLE, J. Produção de carne com qualidade. In: RESTLE, J., BRONDANI, I.L., PASCOAL, L.L. (Eds.) **Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, p.104-119, 1998.
- VAZ, F.N. **Cruzamento alternado das raças Charolês e Nelore: características de carcaça e da carne de novilhos abatidos aos dois anos.** Santa Maria, RS: UFSM, 1999, 58 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 1999.
- VAZ, F.N., RESTLE, J., ALVES FILHO, D.C. et al. Peso das vísceras e rendimento de carcaça de novilhos ou novilhas Braford superprecoces, terminadas com suplementação em pastagem cultivada sob pastejo controlado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.1531.
- VAZ, F.N., RESTLE, J., QUADROS, A.R., et al. Características da carcaça e da carne de novilhos e de vacas de descarte Hereford, terminados em confinamento . **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1501-1510, 2002 (suplemento).
- ZINN, D.WQ., DURHAM, P.M., HEDRICK, H.B. Feedlot and carcass grade characteristics of steers and heifers as influenced by days on feed. **Journal of Animal Science.** 31:302-306, 1970.

## **CAPÍTULO 1**

### **EFEITO DO SEXO E DA IDADE NO DESEMPENHO DE BOVINOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

**Conforme as normas de publicação da Revista Brasileira de Zootecnia**

## **Efeito do Sexo e da Idade no Desempenho de Bovinos Terminados em Confinamento**

**RESUMO** – Com o objetivo de avaliar os efeitos de sexo e idade de abate de bovinos cruza Charolês-Nelore, através do desempenho em confinamento, utilizou-se 24 machos castrados, sendo 12 abatidos com 22 meses e 12 com 13,1 meses. Também utilizou-se 24 fêmeas abatidas com 22,5 e 15,2 meses. A dieta continha 16% e 13% de proteína bruta para a idade superjovem e jovem, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três repetições, em um arranjo fatorial 2 x 2 (duas idades e dois sexos). O período de confinamento foi de 73 dias para ambos os sexos da idade jovem e de 155 e 220 dias para machos e fêmeas da idade superjovem. Observou-se interação significativa entre sexo e idade para escore corporal inicial (ECI) e final (ECF), consumo diário de matéria seca (CMSD), por porcentagem do peso vivo (CMSPV), por tamanho metabólico (CMSTM), conversões de energia digestível (CAED) e de proteína bruta (CAPB). As fêmeas jovens foram superiores aos machos para ECI (2,50 contra 2,38 ptos) e CMSD (8,96 contra 8,37 kg); na idade superjovem não houve diferença entre sexos. As fêmeas superjovens foram superiores aos machos para ECF (3,95 contra 3,80 ptos), CAED (38,11 contra 27,30 Mcal de ED/kg ganho de peso) e para CAPB (1,72 contra 1,19 kg de PB/ kg ganho de peso); na idade jovem não houve diferença para sexo. Os machos superjovens foram superiores às fêmeas para CMSPV (2,74 contra 2,47 %); na idade jovem não houve diferença para sexo e no CMSTM os animais de ambos os sexos jovens foram superiores e na idade superjovem, os machos se sobressaíram frente às fêmeas (108,09 contra 101,92 g). O ganho médio diário de peso (GMD) diferiu de acordo com o sexo, sendo superior para os machos em relação as fêmeas (1,36 contra 1,26 kg/dia). O GMD e o ganho em escore corporal diário (GECD) diferiram de acordo com a idade, os animais jovens apresentaram maior GMD (1,55 contra 1,07 kg/dia) e maior GECD (0,015 contra 0,009 ptos). Para consumo diário de energia digestível nas três formas de expressão e a conversão alimentar não foi observada interação significativa entre sexo e idade.

**Palavras-chave:** Macho, Fêmea, Jovem, Superjovem, conversão alimentar, eficiência

### **Sex And Age Effect On Feedlot Performance Finished Bovines**

**ABSTRACT** – With the objective to evaluate sex and slaughter age effects on bovines crossbred Charolais-Nelore, with their feedlot performance, 24 castrated males were used, being 12 slaughtered with 22 months and 12 with 13.1 months of age. Also were used 24 females slaughtered with 22.5 and 15.2 months of age. The diet contained 16% and 13% of crude protein to super young and young age, respectively. The complete randomized experimental design was used, with three repetitions, in a factorial arrangement of 2 x 2 (two ages and two sexes). The feedlot period was 73 days to both sex with young age, 155 and 220 days to male and females of super young age, respectively. Was observed a significant interaction between sex and age to initial (CBI) and final (CBF) body condition, daily dry matter intake (DDMI), in relation to live weight percentage (DMILW), per metabolic weight (DMIMW), digestible energy (DEC) and protein conversion (DPC). The young females CBI (2.50 vs. 2.38 pts) and DDMI (8.96 vs. 8.37 kg); to super young age any sex effect was observed. The super young females were superior in relation to males to CBF (3.95 vs. 3.80 pts), DEC (38.11 vs. 27.30 Mcal of DE/kg weight gain) and to DPC (1.72 vs. 1.19 Mcal of DP/kg weight gain); and in young age any difference was observed between both sex. The super young males were superior in relation to females to DMILW (2.74 vs. 2.47 %); and in young age any difference was observed between both sex and to DMIMW the young animals of both sex were superiors and on super young age, the males were superior to females (108.09 vs. 101.92 g). The average daily weight gain (ADG), differed according to sex, the ADG, being males superior in relation to females (1.36 vs. 1.26 kg). The ADG and daily body condition gain (DBCg), differed according to age, the young animals was observed higher ADG (1.55 vs. 1.07 kg/day) and higher DBCg (0.015 vs. 0.009 pts). To daily digestible energy intake on three expression ways and food conversion, any significant interaction was observed between sex and age.

**Key-words:** Male, Females, Yong, Superyoung, food conversion, efficiency

## Introdução

Atualmente o Brasil tem uma produção anual de carne bovina da ordem de 7,6 milhões de toneladas. Este número cresceu 25% nos últimos 10 anos e, devido a forte expansão e a profissionalização do setor, se espera um incremento ainda maior (ANUALPEC, 2003). O aumento do consumo de carne bovina passa pelo incentivo do abate de animais jovens, visando melhorar a qualidade da carne ofertada no mercado (Vaz & Restle, 1998). Com isso, o confinamento que é uma prática intensiva de terminação, permite que o animal seja colocado no mercado no momento em que o preço for mais favorável ao produtor.

O abate de animais de maior idade, repercute em menor desfrute e menor retorno de capital. A terminação de novilhos, para abate aos 20-24 meses (novilho jovem), é uma prática que já vem sendo utilizada com bons resultados no país, sendo que a pesquisa começa a avançar na produção de bovinos de idade menor. A produção do novilho superjovem, que pode ser comercializado para o abate em idade precoce, ou seja, dos 12 aos 16 meses, é uma tecnologia que proporciona um giro mais rápido do capital investido e a liberação de área na propriedade de ciclo completo para a produção de maior número de bezerros (Brondani, 2002). De acordo com Restle et al. (1999), essa categoria exige maior quantidade de nutrientes na dieta, porém apresenta maior eficiência biológica comparada à categoria de maior idade, ocorrendo inclusive melhora na qualidade da carne.

A inovação e melhoria das técnicas de produção bovina vêm aumentando consideravelmente a produção de bezerros, resultando em maior número de machos para abate e novilhas para a reposição das matrizes a serem descartadas, oferecendo ao produtor a opção de ser mais rígido na pressão de seleção sobre as fêmeas de cria (Vaz et al., 2002). Portanto, esta categoria torna-se mais uma alternativa, quando se tem na propriedade um excedente de fêmeas de ano e ou de sobreano, prontas para abate. Entretanto, pela pouca informação sobre as características de desempenho, da qualidade de carcaça e da carne de fêmeas, ocorre penalização a ponto de se pagar 15% menos no preço da arroba em relação à cotação dos machos (novilhos terminados).

O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito do sexo e da idade ao abate de bovinos cruza Charolês Nelore, através do desempenho em confinamento.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no município de Santa Maria – RS, localizada na região fisiográfica Depressão Central, a 153m de altitude, onde segundo classificação de Köpen, apresenta clima subtropical úmido (cfa, Moreno, 1961).

Foram utilizados 24 bovinos machos castrados, sendo 12 com idade média inicial de 8,1 meses e 12 com 20 meses. Também utilizou-se 24 fêmeas, sendo 12 com idade média inicial de 8,2 meses e 12 com 20,5 meses. Esses animais foram escolhidos ao acaso do rebanho experimental do Departamento de Zootecnia da UFSM, pertencentes aos grupos genéticos  $\frac{5}{8}$  Charolês (CH)  $\frac{3}{8}$  Nelore (NE),  $\frac{5}{8}$ NE  $\frac{3}{8}$ CH,  $\frac{3}{4}$ CH  $\frac{1}{4}$ NE e  $\frac{3}{4}$ NE  $\frac{1}{4}$ CH, das idades: Jovem (caracterizada por animais abatidos com idade entre 20 e 24 meses), ou superjovem (caracterizada por animais abatidos com idade entre 12 e 16 meses). A idade média ao final do período experimental, dos animais jovens, foi de 22,5 e 22 meses para fêmeas e machos, e dos superjovens de 15,2 e 13,1 meses para fêmeas e machos, respectivamente.

O período experimental compreendeu os meses de julho de 2003 a fevereiro de 2004. Os animais da idade jovem permaneceram 73 dias em confinamento, os machos superjovens 155 dias e as fêmeas superjovens 220 dias, para após serem abatidos.

Todos os animais foram desmamados precocemente (média de 75 dias de idade) e receberam durante os primeiros 30 dias pós desmame uma alimentação com volumoso e concentrado. Aqueles destinados à terminação no sistema dois anos (jovem) foram manejados em pastagem cultivada de aveia (*Avena strigosa* Scherd.) + azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), com suplementação à base de concentrado no primeiro inverno e o restante do período em pastagem nativa. Os animais destinados à terminação no sistema um ano (superjovem) foram manejados em pastagem nativa, recebendo suplementação na forma de concentrado.

As características de desempenho avaliadas nas idades estudadas, de acordo com o sexo, foram comparadas quando os animais superjovens atingiram peso final similar aos jovens.

Agrupados em 4 animais por boxe, de acordo com a idade e sexo, sendo um de cada grupo genético, os animais foram mantidos num total de doze boxes de confinamento, com área de 20m<sup>2</sup> cada, parcialmente cobertos, com telhas de fibro-amianto e piso cimentado com declividade de 3% e vala de coleta de dejetos. Os boxes apresentavam comedouros de concreto

com 3,9 m de comprimento, 0,60 de largura e 0,50 m de altura. Cada animal teve acesso a 1,95 m linear. Os bebedouros continham água à vontade, dispostos na extremidade oposta aos comedouros e cada bebedouro atendia dois boxes. Os comedouros e parte dos boxes eram providos de cobertura, caracterizando um sistema de confinamento semi-coberto.

Antecedendo o período experimental, os animais foram adaptados durante 14 dias às instalações e à dieta experimental, sendo realizado controle de ecto e endoparasitas, com aplicação subcutânea de produto comercial à base de ivermectina, conforme a recomendação do fabricante.

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

A dieta foi calculada segundo o NRC (1996), objetivando um ganho médio diário de peso (GMD) de 1,30 kg/animal, estimando-se um consumo de matéria seca (CMS) em percentagem de peso vivo (CMSPV) de 2,5 kg de MS /100 kg de peso vivo. Para todos os animais, a dieta utilizada apresentou relação volumoso:concentrado de 50:50 (base na matéria seca), contendo 16% de proteína bruta (PB) para os superjovens e 13% PB para os jovens. Para os animais jovens foi utilizado durante todo o período experimental a silagem de sorgo AG 2005E. Para os machos superjovens, o volumoso utilizado foi o AG 2005E nos 6 primeiros períodos, sendo que do 7º período ao abate foi utilizado a silagem de sorgo BR 101. As fêmeas superjovens receberam o AG 2005E do 1º ao 6º período, o BR 101 no 7º, o AG 60298 no 8º, silagem de milho AG 5011 no 9º e 10º períodos e deste ao abate receberam capim elefante triturado. O concentrado, foi constituído por farelo de trigo, farelo de soja, milho em grão triturado, calcário calcítico, uréia, sal comum e ionóforo (Monensina Sódica). A formulação foi previamente ajustada a cada mudança de volumoso.

Foram coletadas amostras representativas dos componentes da dieta alimentar e das sobras, no início da adaptação e semanalmente durante o período experimental. As amostras foram pré-secadas em estufa de ar forçado a 55°C, durante 72 horas, para determinação do teor de matéria parcialmente seca e posteriormente moídas em moinho tipo “Willey” com peneira com

crivos de um milímetro. Nestas amostras, foram determinados os teores de MS, matéria mineral (MM), PB, extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e Lignina (LIG).

O teor de nitrogênio total (N) foi determinado por um método de Kjeldahl (método 984.13 AOAC, 1995), modificado por usar uma solução de ácido bórico (4% p/v) como receptor da amônia livre durante a destilação, uma solução de 0,2% (p/v) de verde bromocresol e 0,1% (p/v) de vermelho de metila como indicador, e uma solução padrão de ácido sulfúrico para titulação. Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) com uso de  $\alpha$  – amilase, de fibra em detergente ácido (FDA) e de lignina em detergente ácido (LDA) foram determinados de acordo com Robertson & Van Soest (1981); o teor de gordura foi determinada por submeter a amostra a éter etílico em sistema de refluxo, a 180°C durante 2 horas; os teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro e ácido foram de acordo com Licitra et al. (1996). Para obtenção do teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) utilizou-se as equações propostas pelo NRC (2001). O cálculo dos consumos de energia digestível (ED) e proteína digestível (PD) foram realizados utilizando as quantidades de ED e PB, que foram ofertadas e diminuindo as quantidades de ED e PB das sobras, resultando na ED e PB consumida.

Os animais foram pesados individualmente no início e final do período experimental, bem como a cada 21 dias e próximo dos pesos finais estipulados. No momento das pesagens, que foi precedida de jejum de 14 horas, os animais foram avaliados quanto à condição corporal, atribuindo valores de 1 a 5, segundo Restle (1972), onde: 1=muito magro; 2=magro; 3=médio; 4=gordo e 5=muito gordo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial 2 x 2 (duas idades x dois sexos). Cada tratamento foi composto por três repetições, e cada unidade experimental constituída por um lote de quatro animais. Foi realizada análise de variância, sendo aplicados os testes F e de Tukey, este quando a interação foi significativa, sendo fixado um nível de significância de 5 %. As análises foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SAS (1997).

Na Tabela 1, constam os teores médios percentuais de MS, PB, EE, LIG, MM, FDN, FDA e NDT dos componentes da dieta.



Tabela 1 – Teores médios percentuais de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), lignina (LIG), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e nutrientes digestíveis totais (NDT) dos componentes da dieta

Table 1 – Contents means percentuais of dry matter (DM), crude protein (CP), ether extract (EE), lignine (LIG), mineral matter (MM), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and total digestible nutrients (TDN) of the diet components

Teores, % Contents, %	Componentes da dieta Diet components							
	Farelo de trigo Wheat bran	Farelo de soja Soybean bran	Milho grão Grain Corn	AG 2005	AG 5011	AG 60298	BR 101	Capim Elefante Elephant grass
MS (DM),	88,08	88,81	87,81	32,35	30,69	30,00	32,46	20,27
PB (CP),	14,98	50,52	8,77	5,93	7,69	6,64	5,91	6,57
EE	3,81	2,80	3,00	3,89	2,05	3,22	3,61	3,82
LIG	3,38	1,89	0,45	5,79	3,39	6,52	5,98	2,84
MM (MM),	6,04	6,14	1,88	5,56	3,75	5,55	4,93	8,83
FDN (NDF),	46,07	21,73	17,12	58,96	41,80	60,56	59,50	72,10
FDA (ADF),	13,63	6,91	1,12	34,05	29,40	40,96	36,35	33,90
NDT (TDN),	76,75	85,00	88,26	68,82	72,31	58,64	62,62	62,25

O modelo matemático utilizado foi:  $Y_{jklm} = \mu + S_j + I_k + (S*I)_{jk} + R(S*I)_{jk} + P_l + (S*P)_{jl} + (I*P)_{kl} + (S*I*P)_{jkl} + E_{jklm}$ , onde:

$Y_{jklm}$  = observação da variável dependente correspondente ao sexo “j”, idade “k”, período “l” e índice de repetições “m”;  $\mu$  = média geral de todas as observações;  $S_j$  = efeito do sexo de ordem “j”, sendo 1=fêmea e 2=macho;  $I_k$  = efeito da idade de ordem “k”, sendo 1=jovem e 2=superjovem;  $(S*I)_{jk}$  = interação entre o j-ésimo sexo e o k-ésima idade;  $R$  = erro aleatório residual (erro a);  $P_l$  = efeito de período de ordem “l”;  $(S*P)_{jl}$  = interação entre o j-ésimo sexo e o l-ésimo período;  $(I*P)_{kl}$  = interação entre o k-ésimo idade e o l-ésimo período;  $(S*I*P)_{jkl}$  = interação entre o j-ésimo sexo, k-ésima idade e o l-ésimo período;  $E_{jklm}$  = erro aleatório residual, NID (0,  $\sigma^2$ ) (erro b).

## Resultados e discussão

As médias para período de confinamento, peso inicial (PI), peso final (PF), estado corporal inicial (ECI) e final (ECF), de acordo com o sexo e idade são apresentadas na Tabela 2. O período de permanência dos animais no confinamento foi, em média, de 130 dias, sendo 73 dias para o grupo jovem de ambos os sexos e 187 dias para o grupo superjovem. Entretanto, as

fêmeas superjovens demoraram 65 dias a mais que os machos da mesma idade (220 contra 155 dias). Estes períodos variaram em função do peso inicial e da velocidade de ganho em peso dos animais, para atingirem os pesos pré -determinados de abate.

Comparando machos e fêmeas da raça Hereford abatidos a cada 30 dias, Zinn et al. (1970) relataram que mesmo com pesos iniciais semelhantes, as fêmeas necessitaram de 30 a 60 dias a mais de alimentação para atingir o mesmo peso de abate dos machos. Para a idade superjovem, neste trabalho, foi observado comportamento semelhante, pois observou -se que à medida que avançou o período experimental, as fêmeas acumularam mais gordura que os machos e isto pode estar relacionado à diminuição do GMD ao longo dos períodos, principalmente pela composição de ganho, ocasionando com isto maior tempo em confinamento.

Ainda na Tabela 2, observa-se que houve interação significativa entre sexo e idade para o ECI e ECF. Esta interação deve-se ao fato de que ao início do confinamento as fêmeas apresentaram maior EC e peso na idade jovem, quando comparados aos machos contemporâneos, enquanto na idade superjovem não houve diferença entre sexos. Quanto ao ECF, a situação se inverteu onde as fêmeas superjovens foram superiores aos seus contemporâneos e dentro da idade jovem, não houve diferença entre os sexos. Isto pode ser explicado pelo fato das fêmeas superjovens terem atingido o mesmo peso das jovens, ou seja, maior que os machos; portanto acumularam mais gordura e conseqüentemente o seu ECF foi maior.

Pacheco (2004), trabalhando com bovinos machos, avaliou as mesmas idades estudadas neste trabalho, onde encontrou estados corporais iniciais superiores, de 2,95 pontos para a categoria jovem e 2,81 pontos para a categoria superjovem, mostrando um comportamento diferente, com superioridade para os jovens.

Os animais superjovens apresentaram superioridade no ECF quando comparados aos jovens; este comportamento deveu-se principalmente ao maior tempo de permanência em confinamento, alterando a composição do ganho de peso, resultando em maior velocidade de deposição de gordura em relação à de músculo. Duckett & Andrae (2000), avaliando o efeito do tempo de permanência em confinamento de novilhos Aberdeen Angus confinados, observou que ocorreu aumento na deposição de gordura, quando passou de 84 para 112 dias.

Tabela 2 – Valores médios e erros padrão para período de confinamento, peso inicial e final, estado corporal inicial e final, de acordo com a idade e sexo

Table 2 – Average values and standard errors for feeding period, final and initial weight and final body condition score, according to age and sex

Sexo	Idade		
Sex	Age		
	Jovem	Superjovem	Média
	Young	Superyoung	Means
Período de confinamento, dias*			
<i>Confinement period, days*</i>			
Macho, <i>Males</i>	73	155	114
Fêmea, <i>Females</i>	73	220	146,50
Média, <i>Means</i>	73	187,50	
Peso Inicial, kg*			
<i>Initial weight, kg*</i>			
Macho, <i>Males</i>	230,63	150,17	190,39
Fêmea, <i>Females</i>	256,63	148,71	202,70
Média, <i>Means</i>	243,63	149,44	
Peso Final, kg*			
<i>Final weight, kg*</i>			
Macho, <i>Males</i>	332,92	331,42	332,20
Fêmea, <i>Females</i>	359,58	361,42	360,50
Média, <i>Means</i>	346,40	346,3	
Estado corporal inicial, pontos			
<i>Initial body condition score, points</i>			
Macho, <i>Males</i>	2,38 <sup>C</sup> ± 0,01	2,48 <sup>AB</sup> ± 0,01	2,43 ± 0,005
Fêmea, <i>Females</i>	2,50 <sup>A</sup> ± 0,01	2,48 <sup>B</sup> ± 0,01	2,49 ± 0,005
Média, <i>Means</i>	2,44 ± 0,005	2,48 ± 0,005	
Estado corporal final, pontos			
<i>Final body condition score, points</i>			
Macho, <i>Males</i>	3,50 <sup>C</sup> ± 0,01	3,80 <sup>B</sup> ± 0,01	3,65 ± 0,01
Fêmea, <i>Females</i>	3,50 <sup>C</sup> ± 0,01	3,95 <sup>A</sup> ± 0,01	3,73 ± 0,01
Média, <i>Means</i>	3,50 ± 0,01	3,87 ± 0,01	

\* Não analisado estatisticamente (*Not statistically analyzed*)

<sup>A, B, C</sup> Médias seguidas por letra maiúscula diferentes, diferem pelo teste F ( $P < 0,05$ ), entre jovem e superjovem ou entre macho e fêmea (*Means followed by different capital letters, differ by F test [ $P < .05$ ], between steers and young steers or bulls and heifer*)

Esses resultados observados para ECF são discordantes daqueles registrados por Restle et al. (2001), pois encontraram maior escore corporal final para a categoria jovem quando comparado com superjovens.

Na Tabela 3 encontram-se as médias para o consumo de alimentos, onde observou-se interação significativa entre sexo e idade nas três formas de expressar o consumo. Observa-se que as fêmeas jovens apresentaram consumo diário de matéria seca (CMSD) superior aos machos contemporâneos, enquanto dentro da idade superjovem não houve diferença entre os sexos. Foi evidenciado maior CMSD nas fêmeas jovens, provavelmente em função da maior capacidade gastro-intestinal em relação aos machos. Segundo Hicks et al. (1990), o principal fator que afeta o CMS de novilhos confinados é o peso no início do confinamento, observação semelhante ao encontrado neste estudo. Taylor (1969) cita que além do peso do animal, diferenças no consumo entre grupo genético estão relacionadas a diferenças no grau de maturidade, principalmente pelo aumento da competição abdominal, ocasionado pelo aumento do grau de gordura corporal (NRC, 1987).

O consumo de matéria seca em percentagem do peso vivo (CMSPV) mostrou-se superior para ambos os sexos da idade jovem, e os machos superjovens. O menor consumo para as fêmeas superjovens pode ser explicado pelo tempo maior (220 dias) que estas permaneceram em confinamento, aumentando o depósito de gordura interna (21,51 contra 18,89 kg), conforme dados obtidos pós-abate (Santos et al. 2005), ocasionando desta forma, aumento na competição de espaço abdominal (NRC, 1987). Townsend et al. (1991) observou comportamento semelhante, estudando terneiros, novilhos e vacas Charolês. Já Peixoto et al. (2003) cita que animais de maior idade ou maior peso consomem menos alimentos por unidade de peso vivo do que os animais de menor idade ou menor peso, comportamento contrário ao encontrado neste trabalho.

Tabela 3 – Valores médios e erro padrão para consumo diário de matéria seca (CMSD), em porcentagem do peso vivo (CMSPV) e por unidade de tamanho metabólico (CMSTM), de acordo com a idade e sexo

Table 3 – Average values and standard errors for daily dry matter intake (DDMI), in percentage of live weight (DMILW) and per unit of metabolic weight (DMIMW), according to age and sex

Sexo Sex	Idade Age		Média Means
	Jovem Young	Superjovem Superyoung	
	CMSD, kg DDMI, kg		
Macho, Males	8,37 <sup>B</sup> ± 0,10	7,07 <sup>C</sup> ± 0,10	7,43 ± 0,08
Fêmea, Females	8,96 <sup>A</sup> ± 0,10	6,83 <sup>C</sup> ± 0,10	7,50 ± 0,08
Média, Means	8,67 ± 0,06	6,94 ± 0,09	
	CMSPV, % DMILW, %		
Macho, Males	2,87 <sup>A</sup> ± 0,05	2,74 <sup>A</sup> ± 0,03	2,80 ± 0,03
Fêmea, Females	2,87 <sup>A</sup> ± 0,05	2,47 <sup>B</sup> ± 0,03	2,67 ± 0,03
Média, Means	2,87 ± 0,02	2,60 ± 0,04	
	CMSTM, g DMIMW, g		
Macho, Males	115,62 <sup>A</sup> ± 1,20	108,09 <sup>B</sup> ± 0,80	106,04 ± 0,70
Fêmea, Females	116,77 <sup>A</sup> ± 1,20	101,92 <sup>C</sup> ± 0,70	110,60 ± 0,70
Média, Means	116,20 ± 0,60	104,60 ± 0,80	

<sup>A, B, C</sup> Médias seguidas por letra maiúscula diferentes, diferem pelo teste F ( $P < 0,05$ ), entre jovem e superjovem ou entre macho e fêmea (Means followed by different capital letters, differ by F test [ $P < .05$ ], between steers and young steers or bulls and heifer).

Já Pacheco (2004), estudando machos das idades jovem e superjovem, encontrou resultados semelhantes, onde os animais de maior idade consumiram mais. Esta superioridade para o grupo jovem foi confirmada quando avaliou-se o consumo diário de matéria seca por unidade de tamanho metabólico (CMSTM). Observa-se (Tabela 3) que não houve diferença para o CMSTM entre os sexos para a idade jovem, sendo que os animais desta idade apresentaram superioridade em relação aos superjovens. Porém, dentro da idade superjovem, os machos apresentaram maior CMSTM. Quadros (1994), trabalhando com diferentes categorias, encontrou maior CMSTM para as vacas, em relação aos novilhos e terneiros (89,4; 88,38 e 82,35 g, respectivamente), valores concordantes com os deste trabalho, ao registrar maiores valores para as fêmeas de maior idade, possivelmente pelo maior espaço abdominal (Santos et al, 2005).



Não foi observada interação significativa entre sexo e idade para o consumo de energia digestível por porcentagem de peso vivo (CEDPV).

Comportamento diferente foi observado por Quadros (1994) ao estudar terneiros, novilhos e vacas, que registrou maiores valores de CEDPV para a categoria de menor idade. Entretanto, os valores obtidos são menores que os encontrados neste trabalho (5,11; 4,83 e 4,63 Mcal/ kg de PV, respectivamente). Pacheco (2004), encontrou valores de 8,11 e 7,30 Mcal/ kg de PV, respectivamente, para jovens e superjovens, superiores comparados aos jovens e superjovens deste trabalho.

No consumo de energia digestível por unidade de tamanho metabólico (CEDTM) não foi observada interação significativa entre sexo e idade. Comportamento semelhante ao encontrado por Quadros (1994), porém com interação significativa de acordo com a idade, registrando um menor CEDTM para os terneiros (190,0 Kcal) e maior para os novilhos e vacas de descarte (210,0 Kcal); mesmo assim, valores inferiores aos encontrados neste trabalho. Pacheco (2004) encontrou interação significativa entre idade, sendo os valores de 360,98 e 310,70 Kcal para jovens e superjovens, respectivamente, e superiores aos deste trabalho, possivelmente devido à dieta que este autor utilizou ser mais energética.

Na Tabela 5, estão expressos os ganhos de peso médio diário (GMD) e o ganho em estado corporal diário (GECD) de acordo com a idade e sexo. Não houve interação entre sexo e idade para ambas variáveis. Os animais jovens apresentaram maior GMD em relação aos superjovens (1,55 contra 1,07 kg/dia), enquanto os machos foram superiores as fêmeas (1,36 contra 1,26 kg/dia).

A diferença encontrada entre as idades no GMD também pode ser explicada devido aos animais jovens (maior idade e peso) apresentarem maior capacidade de ingestão, dado a maior capacidade gastro-intestinal. Analisando os resultados sobre o desempenho de bovinos terminados em confinamento dos 20 aos 24 meses e dos 7 aos 14 meses, Restle et al. (1999), verificaram GMD levemente inferior para a idade jovem (1,18 kg/dia) em comparação aos superjovens (1,16 kg/dia).

Tabela 5 – Valores médios e erros padrão para ganho de peso médio diário (GMD), ganho em estado corporal diário (GECD), de acordo com a idade e sexo

Table 5 – Average values and standard errors for average daily weight gain (AWG), daily body condition gain (DBCg), according to age and sex

Sexo <i>Sex</i>	Idade <i>Age</i>		
	Jovem <i>Young</i>	Superjovem <i>Superyoung</i>	Média <i>Means</i>
	GMD, kg <i>AWG, kg</i>		
Macho, <i>Males</i>	1,57 ± 0,05	1,16 ± 0,03	1,36 <sup>A</sup> ± 0,03
Fêmea, <i>Females</i>	1,53 ± 0,05	0,98 ± 0,03	1,26 <sup>B</sup> ± 0,03
Média, <i>Means</i>	1,55 <sup>A</sup> ± 0,02	1,07 <sup>B</sup> ± 0,03	
	GECD, pontos <i>DBCg, points</i>		
Macho, <i>Males</i>	0,02 ± 0,002	0,008 ± 0,001	0,011 ± 0,001
Fêmea, <i>Females</i>	0,01 ± 0,002	0,008 ± 0,001	0,009 ± 0,001
Média, <i>Means</i>	0,015 <sup>A</sup> ± 0,001	0,009 <sup>B</sup> ± 0,001	

<sup>A, B, C</sup> Médias seguidas por letra maiúscula diferentes, diferem pelo teste F ( $P < 0,05$ ), entre jovem e superjovem ou entre macho e fêmea (*Means followed by different capital letters, differ by F test [ $P < .05$ ], between steers and young steers or bulls and heifer*)

Comportamento semelhante foi observado por Junqueira et al. (1998) comparando o GMD de bovinos machos e fêmeas mestiços Marchigiana x Nelore, pois registraram maior GMD para machos, em comparações as fêmeas (1,44 contra 1,15 kg/dia, respectivamente).

Restle & Vaz (2003) estudando a eficiência de produção de novilhos jovens e superjovens, relataram que não se espera grandes diferenças no GMD entre estas idades. Entretanto, este trabalho revelou diferença significativa e isto pode estar relacionado às exigências absolutas dos animais jovens que estão em pleno crescimento, como também, de outro lado, ao maior tempo de confinamento dos superjovens que diminuiu gradativamente o ganho de peso, pelo aumento da deposição de gordura na composição do ganho.

Observou-se para GECD superioridade dos animais abatidos em idade jovem em relação aos superjovens (0,015 contra 0,009 pontos), não sendo observado efeito de sexo para esta variável. Estes resultados foram semelhantes aos de Pacheco (2004), porém com valores superiores aos relatados neste trabalho (0,023 e 0,011 pontos, para jovens e superjovens,



respectivamente). Provavelmente o maior GECD para a idade jovem seja explicado pela composição de ganho de acordo com a idade, pois à medida que os superjovens estão utilizando o alimento para crescimento, os jovens utilizam para crescimento e também para alguma deposição de gordura.

Na tabela 6 são apresentadas as médias referentes à conversão alimentar (CA), conversão de energia digestível (CAED) e conversão de proteína (CAPB), de acordo com a idade e sexo.

Tabela 6 – Valores médios e erros padrão para conversão alimentar (CA), de energia digestível (CAED) e de proteína (CAPB) de acordo com a idade e sexo

Table 6 – Average values and standard errors for feed conversion (FC), digestible energy (DEC) and protein conversion(DPC), according to age and sex

Sexo <i>Sex</i>	Idade <i>Age</i>		Média <i>Means</i>
	Jovem <i>Young</i>	Superjovem <i>Superyoung</i>	
	CA, kg MS/ kg ganho de peso <i>FC, kg DM/ kg weight gain</i>		
Macho, <i>Males</i>	5,77 ± 1,00	6,53 ± 0,70	6,28 ± 0,60
Fêmea, <i>Females</i>	6,42 ± 1,00	6,98 ± 0,60	6,83 ± 0,60
Média, <i>Means</i>	6,10 ± 0,70	6,79 ± 0,50	
	CAED, Mcal de ED/ kg ganho de peso <i>DEC, Mcal of DE/ kg weight gain</i>		
Macho, <i>Males</i>	15,92 <sup>C</sup> ± 3,20	27,30 <sup>B</sup> ± 2,30	23,51 ± 2,00
Fêmea, <i>Females</i>	14,71 <sup>C</sup> ± 3,20	38,11 <sup>A</sup> ± 1,90	31,80 ± 1,90
Média, <i>Means</i>	15,31 ± 2,30	33,50 ± 1,50	
	CAPB, kg de PB/ kg ganho de peso <i>DPC, Mcal of DP/ kg weight gain</i>		
Macho, <i>Males</i>	0,74 <sup>C</sup> ± 0,10	1,19 <sup>B</sup> ± 0,10	1,04 ± 0,10
Fêmea, <i>Females</i>	0,68 <sup>C</sup> ± 0,10	1,72 <sup>A</sup> ± 0,10	1,44 ± 0,10
Média, <i>Means</i>	0,71 ± 0,10	1,47 ± 0,10	

<sup>A, B, C</sup> Médias seguidas por letra maiúscula diferentes, diferem pelo teste F (P<0,05), entre jovem e superjovem ou entre macho e fêmea (*Means followed by different capital letters, differ by F test [P<.05], between steers and young steers or bulls and heifer*)

A idade e o sexo não influenciaram a CA. Esperava -se que os animais superjovens apresentassem melhor CA; porém esses apresentaram menor GMD e conseqüentemente permaneceram mais tempo no confinamento, para atingirem o peso final estipulado, o que gerou

uma composição de ganho com ênfase para deposição de gordura, causando prejuízos para a CA. Arboitte (2003), relatou que curtos períodos de confinamento são benéficos em termos de eficiência alimentar.

Peixoto et al. (2003) relataram que bovinos de 15 –18 meses ganharam peso mais rapidamente e apresentaram CA melhor que os de 20-24 meses, porém, sem diferença significativa. Quadros (1994) estudando diferentes categorias, observou resultados inferiores em animais de maior idade (9,07, 6,37 e 5,24 kg MS/ kg GP, respectivamente, para vacas, novilhos e terneiros). Entretanto, Pacheco (2004) observou resultados superiores para animais superjovens em relação aos jovens (4,78 contra 5,21 kg MS/ kg GP).

No presente trabalho foram observados valores superiores aos de Brondani (2002) estudando bovinos Aberdeen Angus (AA) e Hereford (HE) superjovens, sendo de 4,74 e 4,90 kg MS/ kg GP para AA e HE, respectivamente). Também, Flores (1997), em bovinos machos HE abatidos aos 14 meses, encontrou CA de 5,40 kg MS/ kg GP. Entretanto, o presente trabalho encontrou valores inferiores aos encontrados por Restle & Vaz (2003), na idade jovem (7,29 kg MS/ kg GP).

Foi observada interação significativa para CAED de acordo com o sexo e idade. Na idade jovem não foi observada diferença entre os sexos. Nos superjovens, os machos foram mais eficientes que as fêmeas da mesma idade (27,30 contra 38,11 Mcal de ED/ kg de GP). A CAED inferior verificada nas fêmeas superjovens novamente pode ser explicada, devido ao maior tempo de confinamento que afetou esta característica. Esse maior tempo de permanência em confinamento dos animais superjovens resultou em uma pior CAED comparado aos jovens, mostrando superioridade de 159% das fêmeas jovens em relação às superjovens e da mesma forma 71% para os machos jovens sobre os superjovens.

Comportamento diferente foi observado por Pacheco (2004) que verificou maior eficiência dos bovinos de idade superjovem em transformar energia em ganho (15,90 contra 17,35 Mcal ED/ kg GP), respectivamente.

Foi observada interação significativa para CAPB de acordo com o sexo e idade, pela mesma razão que aconteceu na CAED, os animais da idade jovem também foram mais eficientes que os superjovens (superioridade de 107%), sendo que na idade jovem não foi observada diferença significativa entre os sexos. Porém, nos superjovens, os machos foram mais eficientes que as fêmeas (1,19 contra 1,72 kg de PB/ Kg GP). A CAPB inferior verificada nas fêmeas

superjovens novamente é explicada, devido ao maior tempo de confinamento, que afetou esta característica.

Comportamento diferente foi observado por Quadros (1994), que não observou efeito da idade de bovinos na CAPB em GP.

### **Conclusões**

Os parâmetros escore corporal inicial e final, consumo de matéria seca nas três formas de expressão, conversão de energia digestível e de proteína foram influenciadas pelo sexo e pela idade utilizados.

Os machos influenciaram positivamente o ganho médio diário de peso.

A idade jovem influenciou positivamente sobre o ganho médio diário de peso e o ganho em escore corporal diário.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUALPEC.2003. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Oesp Gráfica SA 359p
- ARBOITTE, M.Z. **Desempenho e características da carcaça e da carne de novilhos 5/8 Nelore 3/8 Charolês terminados em confinamento abatidos em três estádios de desenvolvimento**. Santa Maria, RS: UFSM, 1993. 136p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2003.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - **A.O.A.C. Official methods of analysis**. 14<sup>a</sup> ed. Washington, D.C., 1141p., 1995.
- BRONDANI, I.L. **Desempenho e características de carcaça de bovinos jovens**. Jaboticabal, SP: UNESP, 2002. 133p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2002.
- DUCKETT, S.K.; ANDRAE, J.G. Influences of nutrition and management practices on intramuscular fat deposition and fatty acid profiles in beef. In: PLAINS NUTRITION COUNCIL SPRING CONFERENCE, PUBLICATION NO. AREC 00-22, Texas, 2000. **Proceeding**. Amarillo:A&M Research and Extension Center, 2000 p. 13-24.
- FLORES, J.L.C. **Desempenho em confinamento de terneiros inteiros de diferentes grupos genéticos na fase do desmame ao abate aos quatorze meses**. Santa Maria – RS: UFSM, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Santa Maria, 1997.
- HICKS, R.B.; OWENS, F.N.; GILL, D.R. et al. Dry matter intake by feedlot beef steers: Influences of initial weight, time on feed and season of received in yard. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 254-265, 1990
- JUNQUEIRA, J.O.B.; VELLOSO, L.; FELÍCIO, P.E. Desempenho, Rendimento de carcaça e cortes de animais, machos e fêmeas mestiços Marchigiana x Nelore, terminados em confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p.1199-1205, 1998.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standartization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, v.57, p.347-358, 1996.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of domestic animals**. 6 th revised edition. Washington: National Academy Press, 1987. 90p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of domestic animals**. 7 th revised edition. Washington: National Academy Press, 1996. 242p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of domestic animals**. 7 th revised edition. Washington: National Academy Press, 2001. 242p.
- PACHECO, P.S. **Desempenho, características da carcaça, da carne e do corpo vazio de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos**. Santa Maria, RS: UFSM, 2004. 237p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2004.
- PEIXOTO, L.A.O.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características quantitativas da carcaça de novilhos com diferentes pesos ao início do confinamento, abatidos com 500 kg. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ [2003]. CD ROM. Nutrição de ruminantes.
- QUADROS, A.R.B. **Avaliação de duas fontes de proteína na alimentação de bovinos de diferentes idades em regime de confinamento**. Santa Maria - RS: UFSM, 1994. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Santa Maria, 1994.
- RESTLE, J. **Comportamento reprodutivo do rebanho de gado de corte da fazenda experimental de criação experimental agrônômica da UFRGS**. 1º Semestre, 1972. Seminário da disciplina de Técnicas de Pesquisa. Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1972.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. (Ed) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1999. p.191-214.
- RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; NEUMANN, M. Eficiência na terminação de bovinos de corte. In.: RESTLE, J. (Ed.). **Eficiência na Produção de Bovinos de Corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária – UFSM, p.277-303. 2001.
- 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. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.
- ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system of analysis. In: JAMES, W.P.T.;

- THEANDER, O.(Eds), The analysis of dietary fibre in food, Ch.9. Marcel Dekker: New York, 1981, p.123-158.
- SANTOS, A.P.; BRONDANI, I.L.; RESTLE, J. Características das partes do corpo não- integrantes da carcaça de bovinos de diferentes sexos e idades terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, NO PRELO, 2005.
- SAS. **Statistical Analysis System. Language reference**. Version 6, Cary, NC:SAS Institute Inc., 1042p., 1997.
- TAYLOR, J.C. A relationship between weight of internal fat, fill and herbage intake of grazing cattle. *Nature (London)*, p. 184-2021, 1969.
- TOWSEND, M. R., RESTLE, J., PASCOAL, L.L. et al. Avaliação quantitativa das carcaças de novilhos e vacas terminadas em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, p.362, 1991
- VAZ, F.N., RESTLE, J. Produção de carne com qualidade. In: RESTLE, J., BRONDANI, I.L., PASCOAL, L.L. (Eds.) **Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, p.104-119, 1998.
- VAZ, F.N., RESTLE, J., QUADROS, A.R., et al. Características da carcaça e da carne de novilhos e de vacas de descarte Hereford, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1501-1510, 2002 (suplemento).
- ZINN, D.WQ., DURHAM, P.M., HEDRICK, H.B. Feedlot and carcass grade characteristics of steers and heifers as influenced by days on feed. **Journal of Animal Science**. 31:302-306, 1970.

## **CAPÍTULO 2**

### **CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARÇA DE BOVINOS DE DIFERENTES SEXOS E IDADES TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

## **Características quantitativas da carcaça de bovinos de diferentes sexos e idades terminados em confinamento**

**RESUMO:** Com o objetivo de avaliar os efeitos de sexo e idade de abate de bovinos cruza Charolês-Nelore, através das características quantitativas da carcaça, utilizou-se 24 machos castrados, sendo 12 abatidos com 22 meses e 12 com 13,1 meses. Também utilizou-se 24 fêmeas abatidas com 22,5 e 15,2 meses. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com doze repetições, em um arranjo fatorial 2 x 2 (duas idades e dois sexos). O período de confinamento foi de 73 dias para ambos os sexos da idade jovem e de 155 e 220 dias para machos e fêmeas da idade superjovem, respectivamente. Observou-se interação significativa entre sexo e idade para espessura de coxão (ECOX), área do músculo *Longissimus dorsi* por 100 kg de carcaça fria (AOL100), comprimento de perna (CPER), espessura de gordura subcutânea (EG), por 100 kg de carcaça fria (EG100), para costilhar (Cos, kg) e percentual (Cos, %). Os machos jovens não diferiram das fêmeas superjovens, sendo superior as fêmeas jovens para ECOX (24,37 contra 21,96 cm); nos superjovens não houve diferença entre os sexos; estes machos jovens foram inferiores às demais idades e sexo para CPER. As fêmeas superjovens foram superiores aos machos para EG (6,50 contra 3,75 mm), EG100 (3,24 contra 2,04 mm), Cos, kg (14,79 contra 11,50 kg) e para Cos, % (14,79 contra 12,18 %); na idade jovem não houve diferença para sexo; estas fêmeas superjovens foram inferiores aos demais sexos e idade para AOL100. Os machos apresentaram maior perímetro de braço (PBR), (34,75 contra 33,62 cm); maior área do músculo *Longissimus dorsi* (AOL), (58,55 contra 58,27 cm<sup>2</sup>) e menor maturidade fisiológica (MATF), (13,21 contra 13,17 pontos). A idade superjovem apresentou carcaças com maiores pesos de carcaça quente e fria (196,79 e 192,03 contra 186,93 e 181,85 kg), rendimentos de carcaça quente e fria (56,80 e 55,42 contra 54,26 e 52,58 %), melhor conformação (10,83 contra 9,00 pontos) e maior peso absoluto e percentual de dianteiro (35,14 contra 32,58 kg e 36,65 contra 35,94 %).

**Palavras-chave:** Macho, Fêmea, Jovem, Superjovem, rendimento de carcaça, conformação



### **Carcass quantitative characteristics of bovines with different sex and age feedlot finished**

**ABSTRACT** – With the objective to evaluate slaughters sex and age effects on Charolais-Nellore crossbred bovines, through carcass quantitative characteristics, 24 castrated males were used, being 12 slaughtered with 22 months and 12 with 13.1 months of age. Also were used 24 females slaughtered with 22.5 and 15.2 months of age. The complete randomized experimental design was used, with 12 repetitions, in a 2 x 2 factorial arrangement (two ages and two sex). The confinement period was of 73 days to both sex with young age, of 155 and 220 days for males and females with superyoung age. Was observed a significant interaction between sex and age for cushion thickness (ECOX), *Longissimus dorsi* area per 100 kg of cold carcass (AOL100), leg length (CPER), subcutaneous fat thickness (EG), per 100 kg of cold carcass (EG100), for sidecut (Cos, kg), and on percentage (Cos, %). The young males, not differed from superyoung females, being young females superior to ECOX (24.37 vs. 21.96 cm); for superyoung, any difference was observed between sex; this young males were lesser to another ages and sex for CPER. Superyoung females were superior to males for EG (6.50 vs. 3.75 mm), EG100 (3.24 vs. 2.04 mm), Cos, kg (14.79 vs. 11.50 kg) and for Cos, % (14.79 vs. 12.18 %); on young age, any difference for sex was verified; this superyoung females were lesser to other sex and age for AOL100. Males showed higher arm perimeter (PBR), (34.75 vs. 33.62 cm); higher *Longissimus dorsi* area (AOL), (58.55 vs. 58.27 cm<sup>2</sup>) and lesser physiologic maturity (MATF), (13.21 vs. 13.17 points). Superyoung age showed higher hot and cold carcass weights (196.79 and 192.03 vs. 186.93 and 181.85 kg), hot and cold carcass dressing percentage (56.80 and 55.42 vs. 54.26 and 52.58 %), best conformation (10.83 vs. 9.00 points) and higher forequarter absolute weight and percentage (35.15 vs. 32.58 kg and 36.65 vs. 35.94 %).

**Key-words:** Male, Female, Young, Superyoung, Carcass dressing percentage, conformation

## Introdução

A produção de carne bovina mundial gira em torno de 50 milhões de toneladas, sendo que o Brasil é responsável por quase 8 milhões deste total, enquanto que toda a União Européia abate pouco mais de 7 milhões de toneladas (ANUALPEC, 2004). Visualiza-se assim o grande potencial de crescimento nas exportações; entretanto, o produto deve ter alto padrão, ou seja, a carne deve ser de qualidade e saudável para agradar aos consumidores e conquistar novos mercados.

Atualmente, as principais categorias bovinas abatidas são os novilhos de dois anos (novilho jovem), três anos ou mais de idade e as fêmeas de descarte, representadas principalmente por vacas velhas e fêmeas com problemas reprodutivos. À medida que a pecuária de corte vai se intensificando, as categorias disponíveis no mercado para terminação serão vacas de descarte, novilhos de sobreano e bezerros. E num futuro não muito distante, serão vacas de descarte, bezerros e bezerras de descarte (Restle & Brondani, 1998). Segundo o ANUALPEC (2004), o abate de fêmeas vem aumentando desde 1999, passando de 15 milhões de cabeça para 19 milhões. Com a busca de melhor qualidade da carcaça e da carne, os sistemas de criação vem se intensificando, oferecendo no mercado maior número de bezerras, categoria esta, que normalmente é comercializada a produtores que não possuem taxas de natalidades tão altas e com isso não conseguem repor os ventres descartados por idade ou problemas reprodutivos. Em países ditos de primeiro mundo, essas bezerras são invariavelmente terminadas e abatidas (Kropf e Graf, 1959). No Brasil, a maior restrição dos frigoríficos à comercialização de animais superjovens não está relacionada ao sexo, e sim ao peso de carcaça.

Em novilhos, o melhor preço é alcançado pelos animais com peso de carcaça acima de 230kg e com cobertura de gordura que oscila entre 3 e 6 mm (Restle & Brondani, 1998). Aumentar o peso de abate e conseqüentemente o peso de carcaça é um ponto importante na produção do superjovem, particularmente nas regiões que fazem estas exigências. A carcaça com cobertura de gordura menor que 2 mm é prejudicada, pois ocorre escurecimento na parte externa dos músculos durante o resfriamento, causando aspecto visual indesejável e comprometendo a sua comercialização. Nas carcaças acima de 6 mm, o maior prejudicado é o produtor, pois ocorre o recorte de excesso de gordura (toaleta).

O objetivo deste experimento foi avaliar as características quantitativas da carcaça de

bovinos de diferentes sexos e idades, terminados em confinamento.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria – RS, localizado na região fisiográfica Depressão Central, a 153m de altitude, onde segundo classificação de Köpen, apresenta clima subtropical úmido (cfa; Moreno, 1961).

Foram avaliadas as características quantitativas da carcaça de 24 bovinos machos castrados, sendo 12 com idade média inicial de 8,1 meses e 12 com 20 meses. Também utilizou-se 24 fêmeas, sendo 12 com idade média inicial de 8,2 meses e 12 com 20,5 meses. Esses animais foram escolhidos ao acaso do rebanho experimental do Departamento de Zootecnia da UFSM, pertencentes aos grupos genéticos  $\frac{5}{8}$  Charolês (CH)  $\frac{3}{8}$  Nelore (NE),  $\frac{5}{8}$ NE  $\frac{3}{8}$ CH,  $\frac{3}{4}$ CH  $\frac{1}{4}$ NE e  $\frac{3}{4}$ NE  $\frac{1}{4}$ CH, das idades: Jovem (animais abatidos com idade entre 20 e 24 meses), ou superjovem (animais abatidos com idade entre 12 e 16 meses). A idade média ao final do período experimental, dos animais jovens, foi de 22,5 e 22 meses e dos superjovens de 15,2 e 13,1 meses para fêmeas e machos, respectivamente.

O confinamento foi realiza nos meses de julho de 2003 a fevereiro de 2004. Os animais de idade jovem permaneceram 73 dias em confinamento, os machos superjovens 155 dias e as fêmeas superjovens 220 dias, para que todos chegassem aos pesos de abate estipulados.

Todos os animais foram desmamados precocemente (média de 75 dias de idade) e receberam durante os primeiros 30 dias pós desmame uma alimentação com volumoso e concentrado. Aqueles destinados à terminação no sistema dois anos (jovem), foram manejados em pastagem cultivada de aveia (*Avena strigosa* Scherd.) + azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), com suplementação à base de concentrado no primeiro inverno e o restante do período em pastagem nativa. Os animais destinados à terminação no sistema um ano (superjovem), foram manejados em pastagem nativa, recebendo suplementação na forma de concentrado. Durante o período de confinamento, os animais foram alimentados a vontade, duas vezes ao dia, pela manhã (8h) e pela tarde (17h). O volumoso era distribuído no comedouro e sobre o mesmo colocava-se o concentrado, realizando a mistura em seguida. O consumo voluntário da dieta foi obtido diariamente, pela diferença entre as pesagens da quantidade de alimento oferecido e das sobras. A oferta de alimento foi estipulada em 10% acima do consumo voluntário, sendo regulada de acordo com o consumo do dia anterior.

A dieta foi calculada segundo o NRC (1996), objetivando um ganho médio diário de peso (GMD) de 1,30 kg/animal, estimando-se um consumo inicial de matéria seca - MS (CMS) em percentagem de peso vivo - PV (CMSPV) de 2,5 kg de MS /100 kg de PV. Para todos os animais, a dieta utilizada apresentou relação volumoso:concentrado de 50:50 (base na MS), contendo 16% de proteína bruta (PB) para os superjovens e 13% PB para os jovens.

Os animais foram abatidos quando atingiram 360 e 330 kg para fêmeas e machos, respectivamente, em um frigorífico comercial, acompanhando o fluxo normal do estabelecimento.

Após o abate, as carcaças foram lavadas, identificadas e pesadas antes de serem colocadas na câmara de resfriamento. Decorridas 24 horas de resfriamento a uma temperatura de -2°C, foi medido o peso de carcaça fria e a conformação de carcaça, que foi medida subjetivamente, seguindo-se uma escala de um a dezoito pontos, onde o maior valor indica melhor conformação. A maturidade fisiológica da carcaça foi avaliada também subjetivamente através da observação do grau de ossificação das apófises espinhosas das vértebras torácicas e fusão das vértebras sacrais, em que os valores mais baixos da escala de um a quinze pontos, indicam maturidade fisiológica mais avançada.

As medidas de comprimento de carcaça, de perna, de braço, espessura de coxão e perímetro de braço, que indicam o desenvolvimento corporal, seguiram a metodologia sugerida por Müller (1987). As porcentagens dos cortes dianteiro, costilhar e traseiro, foram realizadas através da separação destes cortes, pesagem e posterior cálculo da percentagem destes em relação ao peso da meia-carcaça fria. A área de *Longissimus dorsi* foi medida na altura da 12ª costela, onde mensurou-se a área desse músculo realizando-se um corte perpendicular ao comprimento do mesmo. Também nesse mesmo corte foi mensurada a espessura de gordura subcutânea sobre a carcaça.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial 2 x 2 (duas idades x dois sexos). Cada tratamento foi composto por doze repetições, em que cada unidade experimental foi constituída por um animal. Foi realizada análise de variância, sendo aplicados os testes F e de Tukey, esse quando a interação foi significativa, sendo fixado um nível de significância de 5 %. As análises foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SAS (1997).

O modelo matemático utilizado foi:  $Y_{jkl} = \mu + S_j + I_k + (S*I)_{jk} + E_{jkl}$ , onde:

$Y_{jkl}$  = observação da variável dependente correspondente ao sexo “j”, idade “k”, índice de repetições “l”;  $\mu$  = média geral de todas as observações;  $S_j$  = efeito do sexo de ordem “j”, sendo 1=fêmea e 2=macho;  $I_k$  = efeito da idade de ordem “k”, sendo 1=jovem e 2=superjovem;  $(S*I)_{jk}$  = interação entre o j-ésimo sexo e o k-ésima idade;  $E_{jkl}$  = erro aleatório residual, NID (0,  $\sigma^2$ ) (erro b).

### **Resultados e discussão**

As médias e erros padrão para peso de abate (PAB), de carcaça quente e fria (PCQ e PCF), rendimento de carcaça quente e fria (RCQ e RCF) e quebra no resfriamento (QR), de acordo com o sexo e idade são apresentadas na Tabela 1. Não houve interação significativa entre sexo e idade para nenhuma das variáveis avaliadas.

Os animais superjovens apresentaram maior PCQ e PCF em relação aos jovens (196,79 contra 186,93 kg e 192,03 contra 181,85 kg). Provavelmente o maior PCQ e PCF para a idade superjovem seja explicado pelo peso de abate levemente maior para as fêmeas superjovens e consequentemente melhor rendimento de carcaça. Apesar de Pacheco (2004) não ter encontrado diferença significativa e obtidos valores superiores, o comportamento foi semelhante, onde os animais superjovens foram numericamente superiores em relação aos jovens no PCQ (242,52 contra 239,25 kg) e no PCF (233,52 contra 232,38 kg).

Di Marco (1998) comparando machos com fêmeas encontrou melhores pesos de carcaça para machos e justificou que este maior peso poderia estar relacionado com o maior ímpeto de crescimento causado pelos hormônios androgênicos, principalmente a testosterona.

Os pesos de carcaça, em todos os tratamentos, estão abaixo dos 230 kg, preconizados como ideal pelos frigoríficos. No entanto, Restle et al. (1999), comenta que carcaças com pesos menores, desde que acima de 180 kg, estão sendo gradativamente aceitas pelos frigoríficos e demais cadeias consumidoras, pois estão associadas à carcaças de animais mais jovens, portanto, de melhor qualidade. Mas segundo Costa et al. (2002), o peso de carcaça e o rendimento são as variáveis mais utilizadas para comercialização pelos frigoríficos.

Tabela 1 – Valores médios e erros padrão para pesos de abate (PAB), de carcaça quente e fria (PCQ e PCF), rendimentos de carcaça quente e fria (RCQ e RCF) e quebra no resfriamento (QR) da carcaça, de acordo com a idade e o sexo

Table 1 – Means average and standard errors for slaughter weight (SLW), hot and cold carcass (HCW and CCW), hot and cold dressing percentages (HDP and CDP), and chillings loss (CL) of carcass, according to age and sex

Idade Age	Sexo Sex		Média Means
	Macho Males	Fêmea Females	
	PAB, kg*		
	SLW, kg*		
Jovem, <i>young</i>	332,92 ± 10,19	359,58 ± 10,19	346,25 ± 7,20
Superjovem, <i>superyoung</i>	331,42 ± 10,19	361,42 ± 10,19	346,42 ± 7,20
Média, <i>Means</i>	332,17 ± 7,20	360,52 ± 7,20	
	PCQ, kg		
	HCW, kg		
Jovem, <i>young</i>	180,30 ± 3,87	193,56 ± 3,89	186,93 <sup>B</sup> ± 2,69
Superjovem, <i>superyoung</i>	187,39 ± 3,87	206,20 ± 3,89	196,79 <sup>A</sup> ± 2,69
Média, <i>Means</i>	183,84 ± 2,80	199,88 ± 2,80	
	PCF, kg		
	CCW, kg		
Jovem, <i>young</i>	175,07 ± 1,97	188,63 ± 1,98	181,85 <sup>B</sup> ± 1,36
Superjovem, <i>superyoung</i>	182,59 ± 1,97	201,47 ± 1,98	192,03 <sup>A</sup> ± 1,36
Média, <i>Means</i>	178,83 ± 1,42	195,05 ± 1,42	
	RCQ, %		
	HDP, %		
Jovem, <i>young</i>	54,20 ± 1,15	54,32 ± 1,15	54,26 <sup>B</sup> ± 0,79
Superjovem, <i>superyoung</i>	56,56 ± 1,15	57,05 ± 1,15	56,80 <sup>A</sup> ± 0,79
Média, <i>Means</i>	55,38 ± 0,83	55,69 ± 0,83	
	RCF, %		
	CDP, %		
Jovem, <i>young</i>	52,63 ± 0,57	52,53 ± 0,57	52,58 <sup>B</sup> ± 0,39
Superjovem, <i>superyoung</i>	55,11 ± 0,57	55,74 ± 0,57	55,42 <sup>A</sup> ± 0,39
Média, <i>Means</i>	53,87 ± 0,41	54,13 ± 0,41	
	QR, %		
	CL, %		
Jovem, <i>young</i>	2,98 ± 1,85	3,37 ± 1,85	3,18 ± 1,28
Superjovem, <i>superyoung</i>	2,64 ± 1,85	2,35 ± 1,85	2,49 ± 1,28
Média, <i>Means</i>	2,81 ± 1,33	2,86 ± 1,33	

\* Não analisado estatisticamente (*Not statistically analyzed*)

<sup>A, B</sup> Médias seguidas por letras diferentes, para a mesma característica, diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

<sup>A, B</sup> Means followed by different small letters, for the same characteristics, differ by Tukey test (P<.05).

Para RCQ e RCF observou-se superioridade para os superjovens em relação aos jovens (56,80 contra 54,26 % e 55,42 contra 52,58 %, respectivamente). Não foi observado efeito de sexo para estas variáveis. Segundo Brondani (2002), o rendimento de carcaça é uma característica importante para o frigorífico, pois expressa a musculosidade da carcaça e Restle et al. (2002) cita que o RCQ é a característica mais importante para o produtor, pois está diretamente relacionada com o valor comercial do animal. Provavelmente o maior RCQ e RCF para a idade superjovem esteja relacionado à maior percentagem de gordura, que principalmente as fêmeas acumularam no período final de confinamento, sendo demonstrado pela correlação positiva (RCQ e RCF) e significativa para RCF a 10% ( $r=0,17$  e  $r=0,28$ ).

O rendimento de carcaça pode ser influenciado pelo peso vivo, tempo de transporte e procedimentos sobre a retirada ou não das gorduras pélvica e perirrenal (Berg e Butterfield, 1976).

O presente trabalho discorda de Restle e Vaz (2003) ao compararem as características de carcaça a partir da compilação de diversos estudos com novilhos jovens e superjovens, não observaram diferença significativa para RCQ, entretanto o comportamento foi semelhante, observando-se valores superiores para os superjovens em relação aos jovens (54,27 contra 53,97 kg, respectivamente). Os resultados do presente estudo são semelhantes aos de Pacheco (2004), estudando jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos, que encontrou para RCQ (55,81 contra 55,43 kg, respectivamente, para superjovem e jovens), e discordantes para RCF, onde este autor encontrou valores superiores para jovens em relação aos superjovens (53,84 contra 53,73 kg).

O presente estudo discorda dos resultados obtidos por Junqueira et al. (1998), que encontraram maior rendimento de carcaça para machos em relação às fêmeas (58,94 contra 56,82%). Analisando os diferentes sexos de animais jovens, abatidos aos quatorze meses de idade, Antal e Bulla (1992) verificaram rendimento de carcaça de 58,2 e 55,3%, respectivamente, para machos inteiros e fêmeas.

Quanto à quebra no resfriamento, não foi observada diferença significativa para sexo e idade. Segundo Müller (1987), menores quebras são verificadas em carcaças com maior grau de acabamento, uma vez que a espessura de gordura funciona como isolante, evitando as perdas por desidratação. Entretanto, neste trabalho não foi observada esta diferença, pois seria de se esperar que ocorresse menor QR para novilhas superjovens, pela sua maior EG em relação às demais idades e sexos.

Os dados deste trabalho discordam de Pacheco (2004), que encontrou maior QR nas carcaças dos animais de menor idade (3,68 contra 2,86 %), porém com valores superiores ao deste trabalho.

Os valores médios e erros padrão para conformação (CONF), espessura de coxão (ECOX), perímetro de braço (PBR), área do músculo *Longissimus dorsi* (AOL), AOL por 100 kg de PCF (AOL100) e maturidade fisiológica (MATF), de acordo com o sexo e idade estão apresentados na Tabela 2.

Analisando a conformação da carcaça, representada pelo grau de musculosidade na região anterior e principalmente na região posterior da carcaça, verifica-se que os animais superjovens apresentaram carcaças com maior expressão muscular (10,83 pontos), classificada como “boa típica”, em relação às carcaças dos jovens (9,00 pontos), classificada como “regular”. Este resultado demonstra o maior grau de musculatura dos superjovens em relação aos jovens. Müller (1987) relata que a conformação tem relevante importância comercial devido ao melhor aspecto visual que a carcaça com maior hipertrofia muscular apresenta, sendo preferida pelos frigoríficos e consumidores. Os valores do presente trabalho são semelhantes aos de Pacheco (2004), estudando bovinos jovens e superjovens, que encontrou valores de 10,58 contra 10,75 pontos, respectivamente, porém sem diferença significativa.

São citadas diferenças acentuadas na conformação entre diferentes categorias, conforme os seguintes trabalhos. Townsend et al. (1990 a), trabalhando com novilhos Charolês de dois ou três anos, e Townsend et al. (1990 b), com novilhos de 2,5 anos ou vacas de descarte da raça Charolês, observaram superioridade na conformação para animais mais jovens em relação aos de maior idade. Também, Vaz et al. (2002), que verificaram conformação superior para novilhos (10,33 pontos) em relação às vacas de descarte (7,83 pontos).

Os dados do presente estudo são inferiores aos encontrados por Zinn et al. (1970) que registraram melhor conformação (17,3 pontos) para as carcaças de novilhos Hereford, após 120 dias de confinamento, superior aos machos e fêmeas superjovens deste estudo, que permaneceram 155 e 220 dias em confinamento.



Tabela 2 – Valores médios e erro padrão para conformação (CONF), espessura de coxão (ECOX), perímetro de braço (PBR), área do músculo Longissimus dorsi (AOL), AOL/ 100 kg peso de carcaça fria (AOL100) e maturidade fisiológica (MATF) da carcaça, de acordo com a idade e sexo

Table 2 – Means and standard errors for conformation (CONF), cushion thickness (CUST), arm perimeter (ARP), “Longissimus dorsi” muscle area (LDA), (LDA)/ 100 cold carcass weight (LDA100) and physiologic maturity (PMAT) of carcass, according to age and sex

Idade Age	Sexo Sex		Média  Means
	Macho  Males	Fêmea  Females	
	CONF, pontos* CONF, points *		
Jovem, <i>young</i>	8,92 ± 0,28	9,08 ± 0,28	9,00 <sup>B</sup> ± 0,20
Superjovem, <i>superyoung</i>	10,42 ± 0,28	11,25 ± 0,28	10,83 <sup>A</sup> ± 0,20
Média, <i>Means</i>	9,67 ± 0,20	10,17 ± 0,20	
	ECOX, cm CUST, cm		
Jovem, <i>young</i>	21,96 <sup>B</sup> ± 0,45	23,33 <sup>AB</sup> ± 0,45	22,64 ± 0,31
Superjovem, <i>superyoung</i>	24,37 <sup>A</sup> ± 0,45	22,58 <sup>B</sup> ± 0,45	23,48 ± 0,31
Média, <i>Means</i>	23,77 ± 0,33	22,96 ± 0,33	
	PBR, cm ARP, cm		
Jovem, <i>young</i>	34,58 ± 0,47	33,83 ± 0,47	34,21 ± 0,33
Superjovem, <i>superyoung</i>	34,92 ± 0,47	33,42 ± 0,47	34,17 ± 0,33
Média, <i>Means</i>	34,75 <sup>A</sup> ± 0,34	33,62 <sup>B</sup> ± 0,34	
	AOL, cm <sup>2</sup> LDA, cm <sup>2</sup>		
Jovem, <i>young</i>	55,51 ± 1,81	58,29 ± 1,81	56,90 ± 1,25
Superjovem, <i>superyoung</i>	61,58 ± 1,81	58,29 ± 1,81	59,92 ± 1,25
Média, <i>Means</i>	58,55 <sup>A</sup> ± 1,31	58,27 <sup>B</sup> ± 1,31	
	AOL100, cm <sup>2</sup> LDA 100, cm <sup>2</sup>		
Jovem, <i>young</i>	31,75 <sup>AB</sup> ± 0,86	31,00 <sup>AB</sup> ± 0,86	31,37 ± 0,60
Superjovem, <i>superyoung</i>	33,70 <sup>A</sup> ± 0,86	28,95 <sup>B</sup> ± 0,86	31,33 ± 0,60
Média, <i>Means</i>	32,72 ± 0,62	29,98 ± 0,62	
	MATF, pontos ** PMAT, points **		
Jovem, <i>young</i>	12,67 ± 0,21	12,50 ± 0,21	12,58 ± 0,14
Superjovem, <i>superyoung</i>	13,75 ± 0,21	13,83 ± 0,21	13,79 ± 0,14
Média, <i>Means</i>	13,21 <sup>A</sup> ± 0,15	13,17 <sup>B</sup> ± 0,15	

<sup>A, B</sup> Médias seguidas por letras diferentes, para a mesma característica, diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

<sup>A, B</sup> Means followed by different small letters, for the same characteristics, differ by Tukey test (P<.05).

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

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

\*\*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 idade; 10-12: de 2,5 a 4 anos de idade; 13-15: menos de 2,5 anos de idade.

\*\*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 until 4 years; 13-15: less of 2,5 years.

Para ECOX, verificou-se interação significativa entre sexo e idade. Nos jovens não observou-se diferença entre os sexos, enquanto que nos superjovens foi observada superioridade dos machos em relação às fêmeas (24,37 contra 22,58 cm). Os valores deste estudo são semelhantes aos de Pacheco (2004), sendo 26,58 contra 25,17 cm, respectivamente, para superjovem e jovem. Junqueira et al. (1998), estudando machos e fêmeas 1/2 Margichiana 1/2 Nelore, encontrou valores superiores para machos em relação às fêmeas, porém sem diferença significativa. Comportamento diferente ao presente estudo foi encontrado por Kuss (2004), relatou que a ECOX aumenta de acordo com peso de abate; neste trabalho o maior peso de abate nas fêmeas superjovens, não acompanhou o maior valor para ECOX.

Para PBR observou-se que os machos apresentaram superioridade em relação às fêmeas (34,75 contra 33,62 cm). Sendo uma característica relacionada à musculatura, no presente trabalho este maior PBR para machos pode estar relacionado à maior quantidade de músculo em relação às fêmeas. Buscando analisar o efeito do sexo sobre o crescimento da carcaça, Vaz et al. (2001) verificaram que machos castrados foram superiores às fêmeas no perímetro de braço, os valores foram respectivamente de 33,8 e 30,4 cm nos machos e fêmeas. Resultado semelhante ao do presente estudo foram encontrados por Vaz et al. (2002) estudando novilhos e vacas de descarte da raça Hereford, terminados em confinamento, encontrou superioridade para machos em relação às fêmeas (34,67 contra 33,58 cm).

Para AOL foi observado que os machos apresentaram maior área em relação às fêmeas (58,55 contra 58,27 cm<sup>2</sup>). Esta medida é a mais utilizada para medir objetivamente a musculabilidade da carcaça e observa-se que esta maior AOL está relacionada a maior musculabilidade dos machos em relação às fêmeas, o que se confirma com a correlação positiva, com grande magnitude para percentagem de músculo e em kg ( $r = 0,58$  e  $r = 0,77$ ). Junqueira et al. (1998) encontraram resultados com diferença significativa, entretanto superiores aos deste trabalho, de 79,07 contra 72,04 cm<sup>2</sup>, respectivamente, para machos e fêmeas. O presente estudo discorda dos dados encontrados por Luchiari Filho et al. (1981) que verificaram valores inferiores para machos em relação às fêmeas. Corte et al. (1980) e Galvão et al. (1991) encontraram valores superiores para AOL, trabalhando com machos 1/2 Marchigiana (M) Nelore (N) e fêmeas 1/2 MN. Quando esta característica foi ajustada para 100 kg de PCF, ocorreu interação significativa entre sexo e idade. Observou-se que na idade jovem não foi observada diferença significativa entre macho e fêmea, enquanto que para os superjovens ocorreu superioridade dos machos em relação

às fêmeas (33,70 contra 28,95 AOL100, cm<sup>2</sup>, respectivamente). Esta inferioridade para as fêmeas superjovens pode estar relacionada à maior deposição de gordura, conseqüentemente, menor musculatura que os demais sexos e idades. Vaz et al., (2001) comparando a carne de novilhos e novilhas Braford superjovens, encontraram superioridade para as fêmeas para AOL e AOL100 sendo (57,62 contra 52,36 e 30,73 contra 28,44 cm<sup>2</sup>, respectivamente).

Quanto a MATF, observou-se superioridade para machos em relação às fêmeas (13,21 contra 13,17 pontos). Estes resultados demonstram que os machos apresentaram menor grau de ossificação das cartilagens torácicas, lombares e entre as vértebras sacrais, indicando estágio de desenvolvimento fisiológico menos avançado. Como não foi encontrada diferença para idade, ficou demonstrado que a diferença de 8,1 meses de idade no momento do abate entre as idades estudadas (22,2 e 14,1 meses, para jovem e superjovem, respectivamente), não foi suficiente para promover diferença no grau de ossificação. Os resultados do presente estudo são semelhantes aos de Vaz et al. (2001) trabalhando com novilhas e novilhos superjovens Braford, obtendo valores superiores para machos em relação às fêmeas (13,67 contra 13,48 pontos).

Os valores médios e erros padrão referentes ao comprimento de carcaça (CCARC), de perna (CPER), de braço (CBR), espessura de gordura subcutânea (EG) e EG por 100 kg de PCF (EG100), de acordo com o sexo e a idade estão apresentadas na Tabela 3. Para CCARC não foi observada diferença significativa para sexo e idade. O presente trabalho discorda dos dados encontrados por Junqueira et al. (1998), que observaram diferença significativa e superioridade para machos em relação as fêmeas ½ Marchigiana ½ Nelore, (128,17 contra 121,85 cm).

Quanto ao CPER foi encontrada interação significativa entre sexo e idade. Nos jovens não foi observada diferença entre os sexos; já nos superjovens os machos foram inferiores às fêmeas (69,62 contra 63,33 cm). Os maiores valores para fêmeas de ambas as idades e machos jovens mostram que estes animais apresentaram maior velocidade de crescimento, não somente em peso, oriundo do acúmulo excessivo de gordura, como também em desenvolvimento corporal. Observa-se que os animais jovens apresentaram membros maiores quando comparados aos superjovens (68,64 contra 66,48 cm), discordando de Pacheco (2004) que não encontrou diferença com valores superiores para superjovens em relação aos jovens (71,75 contra 70,63 cm). Vaz et al. (2001) comparando machos e fêmeas Braford superjovens, encontraram maiores valores para machos em relação às fêmeas (68,85 contra 64,04 cm).

Para CBR não foi observado diferença significativa para sexo e idade. Os dados deste

trabalho são semelhantes aos de Pacheco (2004) que encontrou valores superiores para jovem em relação aos superjovem (40,5 contra 39,9 cm).

Tabela 3 – Valores médios e erros padrão para comprimento de carcaça (CCARC), de perna (CPER) e de braço (CBR), espessura de gordura subcutânea (EG) e EG/100 kg peso carcaça fria (EG100), de acordo com a idade e o sexo

Table 3 – Means average and standard errors for carcass length (CARCL), leg length (LLEG) and arm length (ARL), subcutaneous fat thickness (FT) and FT/100 kg cols carcass weight (FT100), according to age and sex

Idade Age	Sexo Sex		Média  Means
	Macho  Males	Fêmea  Females	
CCARC, cm			
<i>CARCL, cm</i>			
Jovem, <i>young</i>	114,46 ± 0,84	117,33 ± 0,84	115,89 ± 0,58
Superjovem, <i>superyoung</i>	113,00 ± 0,84	117,71 ± 0,84	115,35 ± 0,58
Média, <i>Means</i>	113,73 ± 0,60	117,52 ± 0,60	
CPER, cm			
<i>LLEG, cm</i>			
Jovem, <i>young</i>	67,923 <sup>A</sup> ± 0,73	69,373 <sup>A</sup> ± 0,73	68,64 ± 0,51
Superjovem, <i>superyoung</i>	63,333 <sup>B</sup> ± 0,73	69,623 <sup>A</sup> ± 0,73	66,48 ± 0,51
Média, <i>Means</i>	65,62 ± 0,53	69,50 ± 0,53	
CBR, cm			
<i>ARL, kg</i>			
Jovem, <i>young</i>	38,50 ± 0,52	38,75 ± 0,52	38,62 ± 0,36
Superjovem, <i>superyoung</i>	37,79 ± 0,52	39,42 ± 0,52	38,60 ± 0,36
Média, <i>Means</i>	38,14 ± 0,37	39,08 ± 0,37	
EG, mm			
<i>FT, mm</i>			
Jovem, <i>young</i>	3,083 <sup>B</sup> ± 0,39	3,753 <sup>B</sup> ± 0,39	3,42 ± 0,27
Superjovem, <i>superyoung</i>	2,943 <sup>B</sup> ± 0,39	6,503 <sup>A</sup> ± 0,39	4,72 ± 0,27
Média, <i>Means</i>	3,01 ± 0,28	5,12 ± 0,28	
EG100, mm			
<i>FT100, mm</i>			
Jovem, <i>young</i>	1,783 <sup>B</sup> ± 0,21	2,043 <sup>B</sup> ± 0,21	1,91 ± 0,14
Superjovem, <i>superyoung</i>	1,633 <sup>B</sup> ± 0,21	3,243 <sup>A</sup> ± 0,21	2,43 ± 0,14
Média, <i>Means</i>	1,70 ± 0,15	2,64 ± 0,15	

<sup>A, B</sup> Médias seguidas por letras diferentes, para a mesma característica, diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

<sup>A, B</sup> Means followed by different small letters, for the same characteristics, differ by Tukey test (P<.05).

Houve interação entre sexo e idade para EG e EG100. Nos jovens não observou-se diferença entre os sexos, já nos superjovens observou-se superioridade das fêmeas em relação aos machos (6,50 contra 2,94 mm e 3,24 contra 1,63 mm/100 kg PCF).

Esta maior EG nas fêmeas superjovens pode estar relacionada ao maior tempo destas no confinamento, ocorrendo mudança na composição de ganho, maior acúmulo de gordura e menor deposição muscular. Realmente a correlação entre percentagem de gordura e EG foi positiva e significativa a 5% ( $r = 0,69$ ), de acordo com a Tabela 5.

Junqueira et al. (1998), comparando machos e fêmeas  $\frac{1}{2}$  Marchigiana  $\frac{1}{2}$  Nelore, encontrou superioridade para fêmeas em relação aos machos (8,6 contra 4,5 mm). Pacheco (2004), estudando animais machos de diferentes grupos genéticos abatidos em idade jovem e superjovem, encontrou superioridade para os superjovens em relação aos jovens, tanto para EG como para EG100 (6,29 contra 3,22 e 2,71 contra 1,39 mm/ 100 kg PCF).

Vaz et al. (2001), encontraram superioridade de 1mm nas fêmeas em relação aos machos para EG (5,07 contra 4,06mm). Neste trabalho encontrou-se valores superiores aos de Junqueira et al. (1998), que verificaram diferença significativa para EG comparando machos e fêmeas  $\frac{1}{2}$  Marchigiana  $\frac{1}{2}$  Nelore, sendo os valores bastante superiores aos encontrados neste trabalho (8,6 contra 4,5mm, respectivamente, para fêmeas e machos). Observou-se que os valores para ambos sexos superjovens estavam fora do valor estipulado ideal (3 a 6mm), os machos estiveram levemente abaixo, o que pode prejudicar o seu resfriamento, podendo causar danos na carne (escurecimento).

Na Tabela 4 estão apresentados os valores médios e erros padrão para peso absoluto e percentual de dianteiro (Diant e Diant, %), costilhar (Cos e Cos, %) e traseiro (Tras e Tras, %).

Observou-se comportamento semelhante para Diant e Diant, %. Foi encontrado efeito de idade, sendo superior para superjovem em relação ao jovem (35,14 contra 32,58 kg e 36,65 contra 35,94%). Resultados semelhantes ao presente trabalho foram encontrados por Pacheco (2004), porém sem diferença significativa, sendo numericamente superior para superjovem em relação aos jovens (43,22 contra 43,02 kg e 37,01 contra 36,96%).

Tabela 4 – Valores médios e erros padrão para peso absoluto e percentual de dianteiro (Diant e Diant, %), costilhar (Cos e Cos, %) e traseiro (Tras e Tras, %) da carcaça, de acordo com a idade e sexo

Table 4 – Means average and standard errors for absolute weight and percentage of carcass forequarter (Foreq and Foreq, %), sidecut (Sid and Sid, %) and sawcut (Sawc and Sawc, %), according to age and sex

Idade Age	Sexo Sex		Média  Means
	Macho  Males	Fêmea  Females	
	Diant, kg Foreq, kg		
Jovem, <i>young</i>	31,92 ± 0,42	33,25 ± 0,42	32,58 <sup>B</sup> ± 0,29
Superjovem, <i>superyoung</i>	33,67 ± 0,42	36,62 ± 0,42	35,14 <sup>A</sup> ± 0,29
Média, <i>Means</i>	32,79 ± 0,30	34,94 ± 0,30	
	Diant, % Foreq, %		
Jovem, <i>young</i>	36,55 ± 0,31	35,33 ± 0,31	35,94 <sup>B</sup> ± 0,21
Superjovem, <i>superyoung</i>	36,88 ± 0,31	36,41 ± 0,31	36,65 <sup>A</sup> ± 0,21
Média, <i>Means</i>	36,72 ± 0,22	35,87 ± 0,22	
	Cos, kg Sid, kg		
Jovem, <i>young</i>	10,75 <sup>B</sup> ± 0,26	11,50 <sup>B</sup> ± 0,26	11,12 ± 0,18
Superjovem, <i>superyoung</i>	11,25 <sup>B</sup> ± 0,26	14,79 <sup>A</sup> ± 0,26	13,02 ± 0,18
Média, <i>Means</i>	11,00 ± 0,19	13,14 ± 0,19	
	Cos, % Sid, %		
Jovem, <i>young</i>	12,30 <sup>B</sup> ± 0,22	12,18 <sup>B</sup> ± 0,22	12,24 ± 0,15
Superjovem, <i>superyoung</i>	12,30 <sup>B</sup> ± 0,22	14,79 <sup>A</sup> ± 0,22	13,49 ± 0,15
Média, <i>Means</i>	12,30 ± 0,16	13,43 ± 0,16	
	Tras, kg Sawc, kg		
Jovem, <i>young</i>	45,39 ± 1,34	48,82 ± 1,35	47,11 ± 0,93
Superjovem, <i>superyoung</i>	46,45 ± 1,34	48,44 ± 1,35	47,44 ± 0,93
Média, <i>Means</i>	45,92 ± 0,97	48,63 ± 0,97	
	Tras, % Sawc, %		
Jovem, <i>young</i>	51,85 ± 1,12	48,82 ± 1,13	47,11 ± 0,78
Superjovem, <i>superyoung</i>	50,99 ± 1,12	48,44 ± 1,13	47,44 ± 0,78
Média, <i>Means</i>	51,42 ± 0,81	48,63 ± 0,81	

<sup>A, B</sup> Médias seguidas por letras diferentes, para a mesma característica, diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

<sup>A, B</sup> Means followed by different small letters, for the same characteristics, differ by Tukey test (P<.05).

Para Cos e Cos %, também denominado ponta de agulha, foi observado comportamento semelhante, sendo observado interação significativa entre sexo e idade. Na idade jovem não foi observado diferença entre os sexos, já nos superjovens observou-se que as fêmeas foram superiores aos seus contemporâneos. Esta superioridade nas fêmeas está relacionada ao maior arqueamento de costela, como também à maior deposição de gordura nesta região. Vaz (1999) cita que existe correlação significativa entre EG e percentagem de costilhar. Confirmação esta encontrada no presente estudo, observando-se correlação positiva e significativa para ambas variáveis (Tabela 5).

Pacheco (2004) encontrou superioridade para superjovem em relação aos jovens (13,45 contra 11,34%). Concordando com os dados deste trabalho, Vaz et al. (2001) encontrou superioridade para fêmeas em relação aos machos para Cos, %, porém os valores foram inferiores, provavelmente pela maior EG para as fêmeas superjovens deste estudo. Entretanto, discordando deste trabalho Junqueira et al. (1998), comparando machos e fêmeas ½ Marchigiana ½ Nelore não encontrou diferença significativa para Cos %, e valores superiores (16,00 contra 15,29%, respectivamente, para machos e fêmeas). Este maior valor provavelmente esteja associado a maior EG que estes autores encontraram, principalmente para as fêmeas (8,60mm).

Para a variável Tras e Tras, % também denominado serrote, não foi observado diferença significativa entre sexos e entre idades. Junqueira et al. (1998) também não encontraram diferença significativa para machos e fêmeas ½ Marchigiana ½ Nelore para Tras, % (46,80 contra 45,94%, respectivamente, para fêmeas e machos). Da mesma forma, Vaz et al. (2001) também não encontraram diferença entre machos e fêmeas Braford superjovens para Tras, % (50,58 contra 50,25%, respectivamente).

Berg e Butterfield (1976) explicam que as diferenças no desenvolvimento do traseiro e dianteiro não são evidentes quando se comparam fêmeas com machos castrados, o que provavelmente tenha ocorrido neste trabalho.

As correlações (Tabela 5) entre PCQ e peso absoluto dos cortes dianteiro (0,80), costilhar (0,75) e traseiro (0,49) foram significativas. Entretanto, as correlações entre PCQ e percentagem dos cortes foi negativa para dianteiro e traseiro, positiva para costilhar, e significativas.

### Conclusões

Bovinos da idade superjovens apresentam carcaças com maior grau de acabamento e percentagem de dianteiro do que os jovens.

Carcaças de machos apresentam maior perímetro de braço, área de *Longissimus Dorsi* e maturidade fisiológica.

As variáveis de espessura de coxão, área de *Longissimus Dorsi*/100 kg peso de carcaça fria, comprimento de perna, espessura de gordura subcutânea e costilhar apresentaram interação entre sexo e idade.



Tabela 5 – Coeficientes de correlação de Pearson gerais entre as características quantitativas da carcaça

Table 5 – General Pearson correlation coefficient among quantitative carcass characteristics

Variáveis Variables	CONF	CCAR	ECOX	PBR	PCQ	PCF	EG	RCQ	RCF	Diantkg	Coskg	Traskg	QR	Musc%	Musckg	Gor%	Gordkg	Tras%	Cos%
AOL	0,42*	0,41*	0,54*	0,57*	0,55*	0,61*	-0,19	0,03	0,26**	0,58*	0,40*	0,54*	-0,15	0,58*	0,77*	-0,28*	0,09	-0,07	0,05
CONF		0,25**	0,37*	0,23*	0,60*	0,64*	0,27**	0,22	0,53*	0,69*	0,70*	0,34*	-0,11	0,06	0,58*	0,25**	0,53*	-0,34*	0,50*
CCAR			0,13	0,30*	0,53*	0,70*	0,17	-0,33*	-0,12	0,63*	0,52*	0,57*	-0,31	0,14	0,67*	0,002	0,37*	-0,14	0,16
ECOX				0,67*	0,37*	0,51*	-0,11	-0,10	0,18	0,50*	0,31*	0,36*	-0,25**	0,37*	0,60*	-0,17	0,12	-0,15	-0,01
PBR					0,36*	0,47*	-0,35*	-0,21	-0,06	0,48*	0,21*	0,40*	-0,22	0,50*	0,62*	-0,35*	-0,02	-0,07	-0,14
PCQ						0,85*	0,21	0,38*	0,31*	0,80*	0,75*	0,49*	0,24**	0,04	0,76*	0,19	0,59*	-0,39*	0,36*
PCF							0,29*	-0,06	0,30*	0,95*	0,84*	0,62*	-0,29*	0,09	0,91*	0,18	0,66*	-0,41*	0,35*
EG								0,04	0,30*	0,28*	0,59*	-0,01	-0,17	-0,58*	0,01	0,69*	0,69*	-0,34*	0,69*
RCQ									0,58*	-0,03	0,10*	-0,12	0,82	-0,10	-0,09	0,17	0,10	-0,06	0,22
RCF										0,38*	0,43*	0,13	0,01	-0,04	0,25**	0,28**	0,36*	-0,19	0,42*
Diakg											0,84*	0,58*	-0,30	0,05	0,85*	0,21	0,65*	-0,41	0,42*
Coskg												-0,37*	-0,18	-0,18	0,65*	0,46*	0,80*	-0,52*	0,81*
Trakg													-0,25**	0,20	0,63*	0,01	0,31*	0,46*	0,02
QR														-0,09	-0,29*	0,02	-0,14	0,06	-0,01
Musc%															0,49*	-0,88*	-0,62*	0,14	-0,41*
Muskg																-0,21	0,31*	-0,30*	0,13
Gord%																	0,86*	-0,21	0,59*
Gordkg																		-0,39*	0,66*
Tra%																			-0,38*
Cost%																			

• P<0,05 (P<.05); \*\*P<0,10 (P<.10).

• AOL= Área de olho de lombo; CONF= Conformação; ECOX = Espessura de coxão; PBR= Perímetro de braço; PCQ e PCF= Peso de carcaça quente e de carcaça fria; EG= Espessura de gordura; RCQ e RCF= Rendimento de carcaça quente e fria; Diantkg= Dianteiro, kg; Coskg= Costilhar, kg; Traskg=Traseiro, kg; QR= Quebra no resfriamento; Mus% e kg= Músculo; Gor% e kg= Gordura; Tras%= Traaseiro; Cos%= Costilhar; Dian%=Dianteiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTAL, J., BULLA, J. **Using heifers for the production of quality beef.** *Nas. Chov.*, n.5:205-206, 1992.
- ANUALPEC.2004. **Anuário da Pecuária Brasileira.** São Paulo: Oesp Gráfica SA 359p.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth.** Sydney: Sydney University Press, 240 p., 1976.
- BRONDANI, I.L. **Desempenho e características de carcaça de bovinos jovens.** Jaboticabal, SP: UNESP, 2002. 133p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2002.
- CORTE, O.O. et al. **Composição e qualidade da carne de tourinhos Nelore, Chianina vs Nelore e Marchigiana vs Nelore.** *Boletim Técnico do Centro de Tecnologia da Carne, Campinas*, v.5, p. 1-10, 1980.
- COSTA, EC., RESTLE, J., VAZ, F.N. et al. **Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos.** *Revista Brasileira de Zootecnia.* 31 (1): 119-128, 2002.
- DI MARCO, O.N. **Crecimiento de vacunos para carne.** Mar Del Plata, Argentina. 246p. 1998.
- GALVÃO, J.G. et al. **Características e composição física da carcaça de bovinos não-castrados, abatidos em três estágios de maturidade de três grupos raciais.** *R. Soc. Bras. Zootec.* v.20,n.5, p. 502-512, 1991.
- JUNQUEIRA, J.O.B.; VELLOSO, L.; FELÍCIO, P.E. **Desempenho, Rendimento de carcaça e cortes de animais, machos e fêmeas mestiços Marchigiana x Nelore, terminados em confinamento.** *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.27, n.6, p.1199-1205, 1998.
- KROPF, D.H., GRAF, R.L. **The effect of carcass grade, weight and classification upon boneless beef yield.** *J. Anim.Sci.*, 18(1):95-103, 1959.
- KUSS, F. **Características da carcaça, da carne e componentes não integrantes da carcaça de vacas mestiças abatidas com pesos distintos.** Santa Maria, RS: UFSM, 2004. 140p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2004.

- LUCHIARI FILHO, A. et al. **Estudo comparativo das características de carcaça de tourinhos Nelore, meio-sangue Marchigiana vs Nelore e meio-sangue Chianina vs Nelore.** *Bol. Ind. Anim.*, v.38, n.1, p.9-17, 1981.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.
- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos.** 2.ed. Santa Maria: UFSM, Imprensa Universitária. 31p., 1987.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of domestic animals.** 7 th revised edition. Washington: National Academy Press, 1996. 242p.
- PACHECO, P.S. **Desempenho, características da carcaça, da carne e do corpo vazio de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos.** Santa Maria, RS: UFSM, 2004. 237p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2004.
- RESTLE, J. Produção do novilho superprecoce. In: RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL, L.L. et al. (Eds) **Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte.** Santa Maria: Imprensa Universitária, 1998. p. 58-70.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. (Ed) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte.** Santa Maria: Imprensa Universitária, 1999. p.191-214.
- RESTLE, J., PASCOAL, L.L., FATURI, C. et al. **Efeito do grupo genético e da heterose nas características quantitativas da carcaça de vacas de descarte terminadas em confinamento.** *Revista Brasileira de Zootecnia.* 31 (1): 350-362, (suplemento), 2002.
- 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. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.
- SAS. **Statistical Analysis System. Language reference.** Version 6, Cary, NC:SAS Institute Inc., 1042p., 1997.
- TOWNSEND, M.; RESTLE, J.; MÜLLER, L. **Avaliação qualitativa de carcaças de novilhos com diferentes idades confinados por dois invernos subsequentes.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990 a. p.359.
- TOWNSEND, M.; RESTLE, J.; PASCOAL, L.L. et al. **Características qualitativas das carcaças de novilhos e vacas terminadas em confinamento.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE

- BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990 b. p.361.
- VAZ, F.N. **Cruzamento alternado das raças Charolês e Nelore: características de carcaça e da carne de novilhos abatidos aos dois anos.** Santa Maria, RS: UFSM, 1999, 58 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 1999.
- VAZ, F.N., RESTLE, J., ALVES FILHO, D.C. et al. **Peso das vísceras e rendimento de carcaça de novilhos ou novilhas Braford superpreoces, terminadas com suplementação em pastagem cultivada sob pastejo controlado.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.1531.
- VAZ, F.N., RESTLE, J., QUADROS, A.R., et al. **Características da carcaça e da carne de novilhos e de vacas de descarte Hereford, terminados em confinamento.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.3, p.1501-1510, 2002 (suplemento).
- ZINN, D.WQ., DURHAM, P.M., HEDRICK, H.B. **Feedlot and carcass grade characteristics of steers and heifers as influenced by days on feed.** Journal of Animal Science. 31:302-306, 1970.

### **CAPÍTULO 3**

## **CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARÇA E DA CARNE DE BOVINOS DE DIFERENTES SEXOS E IDADES TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

### **Características qualitativas da carcaça e da carne de bovinos de diferentes sexos e idades terminados em confinamento**

**RESUMO:** Com o objetivo de avaliar os efeitos de sexo e idade de abate de bovinos cruza Charolês-Nelore, através das características qualitativas da carcaça, utilizou-se 24 machos castrados, sendo 12 abatidos com 22 meses e 12 com 13,1 meses. Também utilizou-se 24 fêmeas abatidas com 22,5 e 15,2 meses. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com doze repetições, em um arranjo fatorial 2 x 2 (duas idades e dois sexos). O período de confinamento foi de 73 dias para ambos os sexos da idade jovem e de 155 e 220 dias para machos e fêmeas da idade superjovem. Observou-se interação significativa entre sexo e idade para quantidade de gordura total e para quebra durante a cocção (QC, %). As fêmeas superjovens foram superiores aos machos para quantidade total de gordura (51,07 contra 40,75 kg); e na idade jovem os machos foram inferiores às demais idades e sexo. A carne dos machos apresentou maior quebra durante a cocção (28,86 e 25,82 %), comparados as fêmeas superjovens, embora estas não tenham diferido estatisticamente dos jovens. A idade jovem apresentou carcaças com maior percentagem de osso (15,76 vs 14,45 %), relação músculo:gordura (3,29 vs 2,87); menor percentagem de gordura (20,03 vs 22,79 %), relação músculo:osso (4,11 vs 4,40) e relação músculo:gordura + osso (5,39 vs 5,99), carne com melhor textura (3,92 vs 4,17 pontos) e maior quebra durante o descongelamento (8,53 vs 5,07 %). Carcaças de machos apresentaram maior percentagem de músculo (65,54 vs 62,03 %), de osso (15,48 vs 14,73 %) e relação músculo:gordura (3,46 vs 2,69); menor percentagem de gordura (23,58 vs 19,25 %) e relação músculo:gordura + osso (5,52 vs 5,86), carne mais palatável (7,33 vs 6,22 pontos) e com menor marmorização (3,79 vs 5,58 pontos).

**Palavras-chave:** Macho, Fêmea, Jovem, Superjovem, marmoreio, maciez

**Carcass and meat qualitative characteristics of bovines with different sex and age  
feedlot finished**

**ABSTRACT** – With the objective to evaluate slaughters sex and age effects of crossbred Charolais-Nellore bovines, through carcass qualitative characteristics, 24 castrated males were used, being 12 slaughtered with 22 months and 12 with 13.1 months of age. Also were used 24 females slaughtered with 22.5 and 15.2 months of age. The complete randomized experimental design was used, with 12 repetitions, in a 2 x 2 factorial arrangement (two ages and two sex). The confinement period was of 73 days to both sex with young age, of 155 and 220 days for males and females with superyoung age, respectively. Was observed a significant interaction between sex and age for total fat quantity and for cooking losses (QC, %). Superyoung females were superior to males for total fat quantity (51.07 vs. 40.75 kg); for young age the males were lesser then the others ages and sex. Males meat showed higher cooking losses (28.86 and 25.82 %), when compared with superyoung females, although this females not differed statistically from youngs. The young age showed carcasses with higher bone percentage (15.76 vs. 14.45 %), muscle:fat rate (3.29 vs. 2.87); lesser fat percentage (20.03 vs. 22.79 %), muscle:bone rate (4.11 vs. 4.40) and muscle:fat + bone (5.39 vs. 5.99), meat with higher texture (3.92 vs. 4.17 points) and higher chilling losses (8.53 vs. 5.07 %). Males carcasses presented higher muscle (65.54 vs. 62.03 %), bone (15.48 vs. 14.73 %) percentages and muscle:fat rate (3.46 vs. 2.69); lesser fat percentage (23.58 vs. 19.25 %) and muscle:fat + bone rate (5.52 vs. 5.86), meat with higher palatability (7.33 vs. 6.22 points) and lesser marbling (3.79 vs. 5.58 points).

**Key-words:** Male, Female, Young, Superyoung, marbling, tenderness.

## Introdução

O Brasil possui o maior rebanho comercial de bovinos de corte do mundo, contando com mais de 195 milhões de cabeça (ANUALPEC, 2004). Apesar disso, nossos índices de produtividade ainda deixam a desejar, com taxas de desfrute aquém de 22%, abaixo dos 40% obtidos em países desenvolvidos.

Atualmente o material genético disponível e o aperfeiçoamento de ferramentas de manejo como o confinamento e a suplementação em pastagem cultivada, permitem que bovinos sejam abatidos em idades jovens (14 a 24 meses), produzindo carcaças que atendem às necessidades dos frigoríficos em termos de deposição de gordura de cobertura e peso de carcaça e também satisfação ao consumidor quanto às suas preferências relativas ao aspecto e características organolépticas da carne. Na produção de bovinos em confinamento, a eficiência de transformação do alimento em ganho de peso e qualidade de produto final (carne) devem ser extremamente considerados (Flores, 1997).

A carne bovina é um dos principais produtos da pecuária brasileira; entretanto, ainda é comercializada sem uma padronização. Conhecer a composição física da carcaça e as características qualitativas da carne são atributos necessários para que ocorra diferenciação na comercialização do produto.

Atualmente os consumidores têm se tornado cada vez mais exigentes e a demanda por produtos de qualidade tem aumentado consideravelmente. Na carne, esta qualidade é avaliada pelas características de maciez, palatabilidade e quantidade de gordura.

Na busca de melhorar e padronizar a carne ofertada ao mercado, tem-se incentivado o abate de animais jovens (Vaz e Restle, 1998). O abate de animais de maior idade, resulta em menor taxa de desfrute e menor giro de capital.

De acordo com Lawrie (1970), com o aumento da idade dos bovinos ocorre o aumento no conteúdo de gordura intramuscular e de mioglobina. Segundo o autor, os machos possuem menor quantidade de gordura intramuscular do que as fêmeas; esta maior quantidade influencia positivamente na maciez e palatabilidade da carne. Por este motivo torna-se importante realizar um descarte nas fêmeas primíparas para aproveitá-las como produtoras de carne, pois geralmente são abatidas aos quatro anos de idade, quando algumas características organolépticas da carne se encontram bastante prejudicadas.

Segundo Restle et al. (1999) a maciez da carne é o atributo qualitativo mais importante para o consumidor e é sensivelmente melhor em animais superjovens. Portanto, deve-se optar



pela utilização de animais jovens e superjovens, para obtermos boas características na carne e continuarmos no pico das exportações.

O objetivo deste estudo foi avaliar a composição física da carcaça e a qualidade da carne de fêmeas e machos jovens e superjovens, como também avaliar as relações entre as características estudadas.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no município de Santa Maria – RS, localizado na região fisiográfica Depressão Central, a 153m de altitude, onde segundo a classificação de Köpen, apresenta clima subtropical úmido (Cfa; Moreno, 1961).

Foram avaliadas as características qualitativas da carcaça de 24 bovinos machos castrados, sendo 12 com idade média inicial de 8,1 meses (superjovens) e 12 com 20 meses (jovens). Também utilizou-se 24 fêmeas, sendo 12 com idade média inicial de 8,2 meses (superjovens) e 12 com 20,5 meses (jovens). Esses animais foram escolhidos ao acaso do rebanho experimental do Departamento de Zootecnia da UFSM, pertencentes aos grupos genéticos  $\frac{5}{8}$  Charolês (CH)  $\frac{3}{8}$  Nelore (NE),  $\frac{5}{8}$ NE  $\frac{3}{8}$ CH,  $\frac{3}{4}$ CH  $\frac{1}{4}$ NE e  $\frac{3}{4}$ NE  $\frac{1}{4}$ CH, das idades: Jovem (caracterizada por animais abatidos com idade entre 20 e 24 meses), ou superjovem (caracterizada por animais abatidos com idade entre 12 e 16 meses). A idade média ao final do período experimental, dos animais jovens, foi de 22,5 e 22 meses para fêmeas e machos e dos superjovens de 15,2 e 13,1 meses para fêmeas e machos, respectivamente.

O período experimental compreendeu os meses de julho de 2003 a fevereiro de 2004, sendo que os animais de idade jovem permaneceram 73 dias em confinamento, os machos superjovens 155 dias e as fêmeas superjovens 220 dias, para após serem abatidos.

Todos os animais foram desmamados precocemente (média de 75 dias de idade) e receberam durante os primeiros 30 dias pós desmame uma alimentação com volumoso e concentrado. Aqueles destinados à terminação no sistema dois anos (jovem), foram manejados em pastagem cultivada de aveia (*Avena strigosa* scherd.) + azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), com suplementação à base de concentrado energético no primeiro inverno e o restante do período em pastagem nativa. Os animais destinados à terminação no sistema um ano (superjovem) foram manejados em pastagem nativa, recebendo suplementação na forma de concentrado.

As características de carcaça avaliadas nas idades estudadas, de acordo com o sexo, foram comparadas quando os animais superjovens atingiram peso final próximo aos jovens (360 e 330 kg para fêmeas e machos, respectivamente).

Durante o período de confinamento, os animais foram alimentados à vontade, duas vezes ao dia, pela manhã (8h) e pela tarde (17h). O volumoso era distribuído no comedouros e sobre o mesmo colocava-se o concentrado, realizando a mistura em seguida. O consumo voluntário da dieta foi obtido diariamente, pela diferença entre as pesagens da quantidade de alimento oferecido e das sobras. A oferta de alimento foi estipulada em 10% acima do consumo voluntário, sendo regulada de acordo com o consumo do dia anterior.

A dieta foi calculada segundo o NRC (1996), objetivando um ganho médio diário de peso (GMD) de 1,30 kg/animal, estimando-se um consumo de matéria seca - MS (CMS) em percentagem de peso vivo - PV (CMSPV) de 2,5 kg de MS /100 kg de PV. Para todos os animais, a dieta utilizada apresentou relação volumoso:concentrado de 50:50 (base na MS), contendo 16% de proteína bruta (PB) para os superjovens e 13% para os jovens. Para os animais jovens, foi utilizado durante todo o período experimental, a silagem de sorgo AG 2005E. Para os machos superjovens, o volumoso utilizado foi o AG 2005E nos 6 primeiros períodos, do 7º período ao abate foi utilizado a silagem de sorgo BR 101. As fêmeas superjovens receberam o AG 2005E do 1º ao 6º período, o BR 101 no 7º, o AG 60298 (silagem de sorgo) no 8º, silagem de milho AG 5011 no 9º e 10º períodos e deste ao abate receberam capim elefante triturado. O concentrado foi constituído por farelo de trigo, farelo de soja, milho grão triturado, calcário calcítico, uréia, sal comum e ionóforo (Monensina Sódica), previamente ajustado a cada mudança de volumoso.

Após atingirem o peso de abate os animais foram transportados a um frigorífico comercial e abatidos acompanhando o fluxo normal do estabelecimento. Na sequência, as carcaças foram lavadas, pesadas e identificadas antes de entrar para a câmara de resfriamento, durante 24 horas, a uma temperatura de -2°C.

Na meia-carcaça fria direita foi retirada uma secção entre a 10º e 12º costelas, denominada “secção HH” conforme metodologia proposta por Hankins & Howe (1946) e adaptada por Müller et al. (1973). A partir desta secção, foi realizada a separação física dos tecidos em músculo, gordura e osso, para posterior determinação da quantidade total e do percentual destes na carcaça.

Na altura da 12º costela, no músculo *Longissimus dorsi*, foram realizadas as análises subjetivas de cor, textura e marmoreio da carne, após um período mínimo de 30 minutos em exposição ao ar, atribuindo pontuações conforme metodologia descrita por Müller (1987).

As amostras de músculo *Longissimus dorsi* extraídas das peças seccionadas foram identificadas, embaladas em lâmina de filme de polietileno e papel pardo e imediatamente congeladas a  $-18^{\circ}\text{C}$ . Das amostras ainda congeladas, foram retiradas duas fatias de 2,5 cm de espessura. Uma das fatias (fatia A), foi pesada congelada e após descongelada em refrigerador, para determinação da quebra durante o processo de descongelamento da carne. Após, ocorreu o cozimento por 15 minutos, até atingir a temperatura interna de  $70^{\circ}\text{C}$ , onde se determinou a quebra durante o processo de cocção da carne. Nesta mesma fatia, após o cozimento, foram retiradas três amostras no sentido perpendicular às fibras musculares, sendo que em cada uma foram realizadas duas leituras pelo aparelho Warner Bratzler Shear, para a determinação da força de cisalhamento da carne. Na outra fatia (fatia B), foi realizada a avaliação sensorial da carne (maciez, palatabilidade e suculência), por um painel de cinco degustadores treinados, que atribuíram valores de 1 (carne extremamente dura, impalatável e sem suculência) a 9 (carne extremamente macia, palatável e succulenta), seguindo metodologia descrita por Müller (1987).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial  $2 \times 2$  (duas idades  $\times$  dois sexos). Cada tratamento foi composto por doze repetições, em que cada unidade experimental foi constituída por um animal. Foi realizada análise de variância, sendo aplicados o teste F e Tukey, este quando a interação foi significativa, sendo fixado um nível de significância de 5 %. As análises foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SAS (1997).

O modelo matemático utilizado foi:  $Y_{jkl} = \mu + S_j + I_k + (S*I)_{jk} + E_{jkl}$ , onde:

$Y_{jkl}$  = observação da variável dependente correspondente ao sexo "j", idade "k" e índice de repetições "l";  $\mu$  = média geral de todas as observações;  $S_j$  = efeito do sexo de ordem "j", sendo 1=fêmea e 2=macho;  $I_k$  = efeito da idade de ordem "k", sendo 1=jovem e 2=superjovem;  $(S*I)_{jk}$  = interação entre o j-ésimo sexo e o k-ésima idade;  $E_{jkl}$  = erro aleatório residual, NID  $(0, \sigma^2)$  (erro b).

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios percentuais para músculo, gordura e osso na carcaça, de acordo com a idade e o sexo.

Analisando os diferentes sexos, verifica-se que as carcaças dos machos foram superiores para as percentagens de músculo (65,54 contra 62,03%) e osso (15,48 contra 14,73%), porém menores para gordura (19,25 contra 23,58%). Esta maior percentagem de

gordura nas carcaças das fêmeas está correlacionada à maior espessura de gordura ( $r=0,69$ ;  $P<0,05$ ) encontrada principalmente nas fêmeas superjovens (6,05mm). Zinn et al. (1970), comparando machos e fêmeas da raça Hereford, abatidos a cada 30 dias, relataram que as fêmeas demoram mais tempo para atingir a terminação; conseqüentemente apresentam maior deposição de gordura em relação aos machos.

Estes resultados são semelhantes aos encontrado por Junqueira et al. (1998), estudando machos e fêmeas mestiços Marchigiana x Nelore, onde os machos também foram superiores para percentagem de músculo (75,33 contra 73,32%), osso (13,86 contra 13,49%), porém significativo somente para músculo; a percentagem de gordura foi superior nas fêmeas (8,03 contra 6,71%, nos machos). Os resultados também concordam com os obtidos por Vaz et al. (2001), que analisaram o efeito do sexo sobre as características de carcaça de animais Braford, abatidos aos 14 meses e observaram maior percentagem de gordura na carcaça das fêmeas, enquanto que os machos apresentaram maiores percentuais de músculo e osso.

Tabela 1 – Valores médios e erros-padrão para percentagens de músculo, gordura e osso na carcaça, de acordo com a idade e sexo

Table 1 – Average means and standard errors for muscle, fat and bone percentages in the carcass, according to age and sex

Idade <i>Age</i>	Sexo <i>Sex</i>		Média <i>Means</i>
	Macho <i>Males</i>	Fêmea <i>Females</i>	
Músculo, % <i>Muscle, %</i>			
Jovem <i>Young</i>	65,61 ± 0,80	63,09 ± 0,80	64,35 ± 0,50
Superjovem <i>Superyoung</i>	65,47 ± 0,80	60,96 ± 0,80	63,21 ± 0,50
Média <i>Means</i>	65,54 <sup>A</sup> ± 0,60	62,03 <sup>B</sup> ± 0,60	
Gordura, % <i>Fat, %</i>			
Jovem <i>Young</i>	18,36 ± 0,70	21,71 ± 0,70	20,03 <sup>B</sup> ± 0,50
Superjovem <i>Superyoung</i>	20,14 ± 0,70	25,44 ± 0,70	22,79 <sup>A</sup> ± 0,50
Média <i>Means</i>	19,25 <sup>B</sup> ± 0,50	23,58 <sup>A</sup> ± 0,50	
Osso, % <i>Bone, %</i>			
Jovem <i>Young</i>	16,13 ± 0,30	15,38 ± 0,30	15,76 <sup>A</sup> ± 0,20
Superjovem <i>Superyoung</i>	14,88 ± 0,30	14,07 ± 0,30	14,45 <sup>B</sup> ± 0,20
Média <i>Means</i>	15,48 <sup>A</sup> ± 0,20	14,73 <sup>B</sup> ± 0,20	

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

A, B Means followed by different capital letter for the same characteristic, differ by F test ( $P<.05$ ).

As carcaças dos animais jovens apresentaram maior percentual de osso (15,76 contra 14,45%), menor de gordura (22,79 contra 20,03%) e o percentual de músculo permaneceu inalterado em relação às carcaças dos superjovens.

O maior percentual de osso nos jovens é explicado pela idade (24 meses), pois nessa idade já estão em fase mais adiantada de crescimento em relação aos superjovens (14 – 15 meses), além de ter menor participação de gordura nas carcaças. Esse maior percentual de gordura nos animais de menor idade é resultado do maior período de confinamento (principalmente nas fêmeas), ocasionando uma maior deposição de gordura. Segundo Boggs e Merkel (1981), a gordura é o último tecido a ser depositado; entretanto, essa deposição ocorre em todas as idades, desde que o consumo de energia exceda o seu requerimento, o que deve ter ocorrido neste estudo, para os animais superjovens.

Apesar do percentual de músculo não ter apresentado diferença significativa, Lawrie (1970), relata que a quantidade de músculo varia com a influência de vários fatores, entre eles está a espécie, raça, sexo e a idade; este mesmo autor observou que com o aumento da idade de abate, aumenta a gordura intramuscular.

Devido ao músculo ser a fração considerada “carne aproveitável”, este se torna a porção de maior interesse para o consumidor; busca-se então nas carcaças uma maior quantidade de músculo, menor de osso e quantidade adequada de gordura, de acordo com cada mercado consumidor.

Os resultados obtidos para a composição física neste estudo são semelhantes aos de Pacheco (2004), comparando machos de diferentes idades e grupos genéticos; os animais jovens apresentaram maior percentual de músculo (66,45 contra 60,27%) e os superjovens apresentaram maior percentual de gordura (18,59 contra 24,78%).

Os resultados também são semelhantes aos observados por Brondani (2002) avaliando machos superprecoces de diferentes grupos genéticos. Este autor observou 63,38% de músculo e 20,53% de gordura; mas é inferior quanto à percentagem de osso (16,09%). No entanto, Restle et al. (1999), Moletta & Restle (1996) e Müller & Primo (1986) encontraram valores inferiores em carcaças de machos abatidos aos 24 meses, para músculo (62,50; 63,78 e 63,89%, respectivamente).

Apesar dos frigoríficos preferirem carcaças com maior quantidade de músculo, devido a associação à maior “porção comestível” e maior tamanho de cortes comerciais, a quantidade de gordura também deve ser levada em consideração, por estar diretamente relacionada ao aspecto visual da carne e ao seu sabor.

Na Tabela 2, são apresentadas as quantidades totais de tecidos que compõe a carcaça, bem como as relações entre eles. Não foi encontrada diferença significativa, para as quantidades totais de músculo e osso.

Tabela 2 – Valores médios 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 idade e sexo

Table 2 – Average means and standard errors for total quantity of muscle, fat and bone in the carcass, muscle:bone ratio, muscle:fat ratio and muscle+fat:bone ratio, according to age and sex

Idade <i>Age</i>	Sexo <i>Sex</i>		Média <i>Means</i>
	Macho <i>Males</i>	Fêmea <i>Females</i>	
Músculo, kg <i>Muscle, kg</i>			
Jovem <i>Young</i>	115,07 ± 2,20	119,43 ± 2,20	117,25 ± 1,50
Superjovem <i>Superyoung</i>	119,62 ± 2,20	123,09 ± 2,20	121,36 ± 1,50
Média <i>Means</i>	117,35 ± 1,60	121,26 ± 1,60	
Gordura, kg <i>Fat, kg</i>			
Jovem <i>Young</i>	32,02 <sup>C</sup> ± 1,30	40,75 <sup>B</sup> ± 1,30	36,38 ± 0,90
Superjovem <i>Superyoung</i>	36,78 <sup>B</sup> ± 1,30	51,07 <sup>A</sup> ± 1,30	43,92 ± 0,90
Média <i>Means</i>	34,40 ± 0,90	45,91 ± 0,90	
Osso, kg <i>Bone, kg</i>			
Jovem <i>Young</i>	28,17 ± 0,50	28,88 ± 0,50	28,53 ± 0,40
Superjovem <i>Superyoung</i>	27,03 ± 0,50	28,28 ± 0,50	27,66 ± 0,40
Média <i>Means</i>	27,60 ± 0,40	28,58 ± 0,40	
Músculo: Osso <i>Muscle:Bone</i>			
Jovem <i>Young</i>	4,09 ± 0,10	4,12 ± 0,10	4,11 <sup>B</sup> ± 0,10
Superjovem <i>Superyoung</i>	4,44 ± 0,10	4,36 ± 0,10	4,40 <sup>A</sup> ± 0,10
Média <i>Means</i>	4,27 ± 0,10	4,24 ± 0,10	
Relação músculo:gordura <i>Muscle:fat ratio</i>			
Jovem <i>Young</i>	3,63 ± 0,10	2,95 ± 0,10	3,29 <sup>A</sup> ± 0,10
Superjovem <i>Superyoung</i>	3,29 ± 0,10	2,44 ± 0,10	2,87 <sup>B</sup> ± 0,10
Média <i>Means</i>	3,46 <sup>A</sup> ± 0,10	2,69 <sup>B</sup> ± 0,10	
Relação músculo+gordura:osso <i>Muscle+fat:bone ratio</i>			
Jovem <i>Young</i>	5,23 ± 0,10	5,54 ± 0,10	5,39 <sup>B</sup> ± 0,10
Superjovem <i>Superyoung</i>	5,81 ± 0,10	6,17 ± 0,10	5,99 <sup>A</sup> ± 0,10
Média <i>Means</i>	5,52 <sup>B</sup> ± 0,10	5,86 <sup>A</sup> ± 0,10	

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

A, B Means followed by different capital letters, for the same characteristic, differ by F test (P<.05).

A melhor maneira de expressar a composição da carcaça é na forma de peso total de músculo, gordura e osso, Vaz (1999). Entretanto, apesar de não ter sido observada diferença para quantidade total de músculo, observa-se que numericamente, as fêmeas superjovens obtiveram a maior quantidade de músculo. Segundo Kuss (2004) é possível elevar a produção de carne com o aumento do período de alimentação, como o observado neste trabalho.

Para quantidade total de gordura na carcaça, onde ocorreu interação significativa entre sexo e idade, verificou-se que as fêmeas superjovens apresentaram maior quantidade total de gordura (51,07 kg) e os machos jovens menor (32,02 kg), diferindo das demais idades e sexos. Esta maior quantidade de gordura para as fêmeas superjovens está correlacionado ( $r=0,69$   $P<0,05$ ) ao maior tempo de confinamento e conseqüentemente, maior espessura de gordura (6,05mm).

Esses resultados concordam em parte com os de Junqueira et al. (1998), que compararam machos e fêmeas mestiços Marchigiana x Nelore e relataram menor deposição de gordura nos machos. Lawrie (1970) descreve que em geral os machos depositam menos gordura do que as fêmeas, pela questão hormonal e pela menor umidade no músculo; porém a diferença entre fêmeas e machos castrados é menor, se comparado a machos inteiros.

Verifica-se que a relação músculo:osso foi maior para os superjovens em relação aos jovens (4,40 contra 4,11 kg), possivelmente explicado pela leve superioridade da quantidade de músculo destes, confirmando-se através da correlação entre relação músculo:osso e músculo ( $r=0,67$   $P<0,05$ ). Berg e Butterfield (1976) relataram que o tecido adiposo tem maior desenvolvimento em animais de maior idade; já o tecido ósseo tem maior desenvolvimento em animais de menor idade. Entretanto, neste trabalho observou-se comportamento semelhante para o tecido ósseo, mas para tecido adiposo os animais de menor idade foram os que apresentaram maior quantidade, provavelmente pelo maior período de alimentação em confinamento. Os resultados encontrados no presente estudo discordam de Pacheco (2004), avaliando machos jovens e superjovens que não encontrou diferença significativa, onde os jovens foram superiores aos superjovens (4,37 contra 4,10 kg).

Para a relação músculo:gordura, verifica-se superioridade para as carcaças de machos em relação as de fêmeas (3,46 contra 2,69 kg) e superioridade das carcaças de jovens em relação à de superjovens (3,29 contra 2,87 kg), provavelmente associado a maior percentagem de músculo ( $r=0,91$ ;  $P<0,05$ ) existente na carcaças de machos e de animais de maior idade, que apresentam desenvolvimento muscular mais acentuado. O estudo desta relação torna-se importante pela questão da excessiva percentagem de gordura, estando relacionada a problemas de colesterol e aos danos causados a saúde humana.

A idade e o sexo influenciaram na quantidade total dos tecidos que compõem a carcaça e na relação também chamada de porção comestível:osso (Tabela 2). A melhor relação para as fêmeas (5,86 contra 5,52 kg) está relacionada principalmente à maior participação de gordura na carcaça das superjovens ( $r=0,60$ ;  $P<0,05$ ). O presente estudo observou similaridade ao trabalho de Vaz et al. (2001), que não encontraram diferença significativa para esta relação em machos fêmeas Braford e embora numericamente, superior para as fêmeas (5,28 contra 4,87 kg), em relação aos machos.

Para idade, observou-se que os superjovens foram superiores aos jovens (5,99 contra 5,39 kg), provavelmente pela maior quantidade de gordura que as fêmeas superjovens apresentaram ( $r=0,60$ ;  $P<0,05$ ). Diferente deste estudo, Pacheco (2004) não encontrou diferença significativa avaliando machos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos, embora numericamente, o comportamento e os valores tenham sido semelhantes ao deste trabalho, (5,79 e 5,58 kg, para superjovem e jovem, respectivamente).

Os valores para essa porção comestível:osso também são semelhantes aos obtidos por Brondani (2002) em machos Aberdeen Angus e Hereford abatidos aos 14 meses de idade (5,41 e 5,12 kg, respectivamente).

Apesar dos frigoríficos ainda penalizarem a comercialização de animais superjovens (pela associação a menor participação de músculo), as carcaças dessa idade no presente trabalho, demonstraram estar dentro do desejado, com maior quantidade de músculo e gordura e menor de osso.

Na Tabela 3, constam os valores médios referentes à cor, textura e marmoreio da carne, de acordo com os diferentes sexos e idades. Observou-se similaridade na cor da carne frente às idades e sexos, com médias para idade e sexo de 4,12 e 4,18 pontos, respectivamente, classificada em “vermelha”. Estes resultados estão de acordo com o relatado por vários autores, avaliando animais de idade similar a este estudo. Pacheco (2004) e Vaz et al. (2001) relataram valores de 4,42 e 4,55 pontos, respectivamente. No entanto, Restle et al. (1997), encontraram valores inferiores (2,67 pontos), para machos Hereford abatidos aos 14 meses, classificando a carne em “vermelho escuro” à “vermelho levemente escuro”.

A qualidade da carne é determinada por vários fatores, assim como é influenciada por questões culturais de cada região. Dentre estes fatores está a maciez, suculência, cor, quantidade de gordura e marmorização. Embora a cor não seja uma característica palatável, quanto ao senso estrito de paladar, ela tem grande importância no impulso de compra, estando diretamente relacionado com a idéia de frescor que o consumidor realiza sobre o produto, (Luchiari Filho, 2004).



Tabela 3 – Valores médios e erros-padrão para cor, textura e marmoreio da carne, de acordo com a idade e sexo

Table 3 – Average means and standard errors for meat color, texture and marbling, according to age and sex

Idade <i>Age</i>	Sexo <i>Sex</i>		Média <i>Means</i>
	Macho <i>Males</i>	Fêmea <i>Females</i>	
Cor, pontos 1 <i>Color, points 1</i>			
Jovem <i>Young</i>	4,17 ± 0,20	4,00 ± 0,20	4,08 ± 0,10
Superjovem <i>Superyoung</i>	4,42 ± 0,20	4,17 ± 0,20	4,17 ± 0,10
Média <i>Means</i>	4,29 ± 0,10	4,08 ± 0,10	
Textura, pontos 2 <i>Texture, points 2</i>			
Jovem <i>Young</i>	4,00 ± 0,20	3,83 ± 0,20	3,92 <sup>B</sup> ± 0,10
Superjovem <i>Superyoung</i>	4,58 ± 0,20	4,17 ± 0,20	4,38 <sup>A</sup> ± 0,10
Média <i>Means</i>	4,29 ± 0,10	4,00 ± 0,10	
Marmoreio, pontos 3 <i>Marbling, points 3</i>			
Jovem <i>Young</i>	4,08 ± 0,60	5,25 ± 0,60	4,67 ± 0,40
Superjovem <i>Superyoung</i>	3,50 ± 0,60	5,92 ± 0,60	4,71 ± 0,40
Média <i>Means</i>	3,79 <sup>B</sup> ± 0,40	5,58 <sup>A</sup> ± 0,40	

A, B Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma característica, diferem pelo teste F ( $P < 0,05$ ) (*Means followed by different capital letters in the line, for the same characteristic, differ by F test [ $P < .05$ ]*).

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

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

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

A cor da carne se deve a quantidade de mioglobina presente. Esta quantidade é diferenciada de acordo com vários fatores, entre eles: raça, sexo, idade, tipo do músculo, nutrição e presença ou não de exercícios Lawrie (1970). Com o aumento da quantidade de mioglobina, a coloração da carne tende a torna-se mais escura e isto esta diretamente relacionado à idade, onde animais mais velhos apresentam aumento da quantidade de mioglobina (Boggs e Merkel, 1981).

A textura da carne foi afetada pela idade, sendo classificada em “fina” a “muito fina” para os superjovens (4,38 pontos), e em “levemente grosseira” a “fina” para os jovens (3,92 pontos).

A textura está diretamente relacionada ao tamanho dos feixes de fibras que estão longitudinalmente dividindo os músculos por septos perimísicos de tecido conjuntivo e é avaliada pela granulação que a superfície do músculo apresenta quando cortado (Restle et al. 2002). O tamanho dos feixes não depende somente do número de fibras que estão presentes, mas também do diâmetro das fibras. A textura é maior à medida que aumenta a idade de abate do animal, (Restle et al. 2002). Isto pode ser constatado na maioria dos trabalhos e explica a diferença de textura nas diferentes idades testadas nesse estudo.

O presente estudo concorda com Pacheco (2004), avaliando machos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos encontrou interação significativa entre idade e grupo genético, entretanto, o melhor valor foi para os superjovens (4,17 pontos), classificado como textura “fina”. Brondani (2002), estudando machos superjovens de dois grupos genéticos, encontrou valores médios de 3,90 pontos, classificados como “levemente grosseiro” a “fina”. Valores inferiores foram observados por Moletta & Restle (1996) na carne de animais abatidos aos 24 meses.

Apesar de não ter sido encontrada diferença para sexo, observou-se que numericamente, os machos apresentaram textura mais fina que as fêmeas (4,29 contra 4,00 pontos), sendo este o mesmo comportamento encontrado por Vaz et al. (2001), porém com diferença significativa, no estudo da carne de machos e fêmeas da raça Braford. Lawrie (1970), relata que em geral a textura do músculo de machos é mais grosseira que a das fêmeas, o que não foi verificado no presente trabalho.

Ainda na Tabela 3, observa-se que o marmoreio foi afetado pelo sexo. As fêmeas apresentaram maior quantidade de gordura intramuscular do que os machos (5,58 contra 3,79 pontos), classificados em “leve” e “traços”, respectivamente. Esperava-se que este maior marmoreio estivesse correlacionado com a maior espessura de gordura; entretanto, a correlação foi negativa ( $r=-0,03$ ;  $P<0,05$ ) para marmoreio e espessura de gordura subcutânea, ou seja, à medida que aumentou a espessura de gordura, diminuiu o marmoreio, estando mais relacionado com quantidade de gordura total ( $r=0,40$ ;  $P<0,05$ ), que foi maior para as fêmeas superjovens, devido principalmente pelo maior tempo de confinamento até a obtenção do peso pretendido.

Esta maior quantidade de gordura intramuscular (marmorização) tem sido por muito tempo correlacionada com carne mais macia. No entanto, Hunsley (2004) demonstraram que essa correlação é baixa. No presente trabalho, as correlações entre marmoreio e as características de palatabilidade, suculência e maciez foram baixas e não significativas ( $r= -0,25$ ;  $0,10$  e  $0,09$ ;  $P>0,05$ , respectivamente).

De acordo com Luchiari Filho (2004) o mais provável é que esta gordura funcione muito mais como um lubrificante facilitando a mastigação da carne, influenciando também as características de palatabilidade e suculência da carne.

Wierbicky et al. (1956), relataram que, em geral, os machos possuem menor quantidade de gordura intramuscular em relação as fêmeas, devido principalmente a umidade presente no músculo; porém esta diferença é mais evidenciada quando se compara machos inteiros com fêmeas, pois a diferença entre machos castrados e fêmeas é reduzida.

O presente estudo encontrou similaridade com os dados de Vaz et al. (2001), que compararam machos com fêmeas da raça Braford, e encontraram maior grau de marmorização para fêmeas (5,70 contra 3,71 pontos). Zinn et al. (1967), comparando machos e fêmeas Hereford abatidos a cada 30 dias relataram que mesmo com pesos iniciais semelhantes, as fêmeas necessitaram de 30 a 60 dias a mais de alimentação, porém produziram carcaças com maior grau de marmoreio.

Na Tabela 4, constam as médias referentes à quebra ao descongelamento e à cocção, maciez pelo painel de avaliadores e pelo Warner-Bratzler Shear, além da palatabilidade e suculência da carne.

Observa-se que para a quebra durante o descongelamento, houve diferença significativa para idade, onde a carne de animais da idade jovem apresentou maior quebra em relação aos superjovens (8,53 contra 5,07%), provavelmente pelo menor marmoreio (numericamente) dos jovens quando comparados aos superjovens. De acordo com Müller & Robaina (1981), animais de menor idade ao abate, melhor grau de acabamento e marmoreio, podem apresentar diminuição nas perdas ao descongelamento; nesse sentido o comportamento dos resultados desse trabalho estão de acordo com a citação dos autores acima.

Esses resultados não concordam com aqueles obtidos por Pacheco (2004), que avaliou a carne de animais da mesma idade deste trabalho e não encontrou diferença significativa, registrando valores superiores, sendo 10,90 contra 10,56% para superjovem e jovem, respectivamente. Entretanto, os valores do presente estudo mostram-se similares aos obtidos em outros trabalhos, também na carne de novilhos jovens e superjovens (Reslte et al. 1995; Vaz et al. 2001 e Vaz et al. 2002).

Tabela 4 – Valores médios e erros-padrão para características organolépticas e sensoriais da carne de acordo com a idade e sexo

Table 4 – Average means and standard errors for meat organoleptic and sensorial characteristics according to age and sex

Idade <i>Age</i>	Sexo <i>Sex</i>		Média <i>Means</i>
	Macho <i>Males</i>	Fêmea <i>Females</i>	
Quebra no descongelamento, % <i>Thawing loss, %</i>			
Jovem <i>Young</i>	8,30 ± 0,60	8,76 ± 0,60	8,53 <sup>A</sup> ± 0,50
Superjovem <i>Superyoung</i>	5,53 ± 0,60	4,61 ± 0,60	5,07 <sup>B</sup> ± 0,50
Média <i>Means</i>	6,91 ± 0,50	6,67 ± 0,50	
Quebra na cocção, % <i>Cooking loss, %</i>			
Jovem <i>Young</i>	25,82 <sup>A</sup> ± 2,00	21,68 <sup>AB</sup> ± 2,00	23,75 ± 1,40
Superjovem <i>Superyoung</i>	28,86 <sup>A</sup> ± 2,00	14,14 <sup>B</sup> ± 2,00	21,50 ± 1,40
Média <i>Means</i>	27,34 ± 0,10	17,91 ± 0,10	
Maciez, pontos * <i>Tenderness, points *</i>			
Jovem <i>Young</i>	5,95 ± 0,30	6,42 ± 0,20	6,18 ± 0,20
Superjovem <i>Superyoung</i>	6,26 ± 0,30	6,67 ± 0,20	6,46 ± 0,20
Média <i>Means</i>	6,10 ± 0,20	6,54 ± 0,20	
Força de cisalhamento, kgf/cm <sup>3</sup> ** <i>Shear force, kgf/cm<sup>3</sup> **</i>			
Jovem <i>Young</i>	3,79 ± 0,40	3,75 ± 0,40	3,77 ± 0,30
Superjovem <i>Superyoung</i>	4,04 ± 0,40	3,32 ± 0,40	3,68 ± 0,30
Média <i>Means</i>	3,91 ± 0,30	3,54 ± 0,30	
Palatabilidade, pontos * <i>Palatability, points *</i>			
Jovem <i>Young</i>	7,42 ± 0,40	6,50 ± 0,40	6,96 ± 0,30
Superjovem <i>Superyoung</i>	7,25 ± 0,40	5,94 ± 0,40	6,59 ± 0,30
Média <i>Means</i>	7,33 <sup>A</sup> ± 0,30	6,22 <sup>B</sup> ± 0,30	
Suculência, pontos * <i>Juiciness, points *</i>			
Jovem <i>Young</i>	6,67 ± 0,30	6,98 ± 0,30	6,82 ± 0,20
Superjovem <i>Superyoung</i>	6,75 ± 0,30	7,11 ± 0,30	6,93 ± 0,20
Média <i>Means</i>	6,71 ± 0,20	7,04 ± 0,20	

A, B Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na linha, para a mesma característica, diferem pelo teste F ( $P < 0,05$ ) (*Means followed by different capital letters in the line, for the same characteristic, differ by F test [ $P < .05$ ]*).

\* 1=extremamente dura, extremamente sem sabor ou extremamente sem suculência;

2=muito dura, deficiente em sabor ou deficiente em suculência; 3=dura, pouco saborosa

ou pouco succulenta; 4=levemente abaixo da média; 5=média; 6=levemente acima da média; 7=macia, saborosa ou succulenta; 8=muito macia, muito saborosa ou muito

suculenta; 9=extremamente macia, extremamente saborosa ou extremamente succulenta.

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

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

Para a quebra durante a cocção, ocorreu interação significativa entre sexo e idade. A

carne dos machos apresentou maior quebra durante a cocção, comparada a das fêmeas superjovens. A quebra na cocção da carne das fêmeas jovens foi semelhante as fêmeas superjovens e a dos machos.

As perdas que ocorrem durante o descongelamento e cocção (cozimento) são influenciadas principalmente pelo marmoreio da carne, ou seja, o aumento deste reduz as percentagens de perdas (Müller, 1987). Este tipo de comportamento também foi constatado no presente trabalho, onde a correlação entre marmoreio e a quebra na cocção foi negativa e significativa, ou seja, a medida que aumentou a marmorização da carne, diminuiu a perda de líquidos durante a cocção ( $r=-0,40$ ;  $P<0,05$ ), mesmo comportamento foi encontrado para espessura de gordura e quebra na cocção ( $r=-,037$ ;  $P<0,05$ ).

Correlação negativa entre a perda durante a cocção e a suculência da carne, indicando que maiores perdas de líquidos durante o cozimento resultam em carne menos suculenta, foi relatada por Kuss (2004) em vacas abatidas com pesos distintos. No presente não foi diferente, ou seja, as fêmeas superjovens obtiveram menores perdas durante a cocção e maior suculência da carne. Provavelmente esta menor perda possa estar relacionada ao maior grau de marmorização que estas tiveram.

Os resultados obtidos neste trabalho discordam em parte com os de Vaz et al. (2001), que não encontraram diferença significativa para sexo, avaliando machos e fêmeas da raça Braford, abatidos aos 14 meses.

Quanto a maciez e força de cisalhamento das fibras da carne, verificou-se que houve similaridade entre as idades e sexos. A maciez foi classificada entre “levemente acima da média” e “macia”. Sabendo-se que a idade jovem do animal geralmente proporciona carne mais macia, no presente estudo a diferença de idade entre as categorias superjovens e jovens não foi suficiente para provocar diferença na maciez, mostrando nesse trabalho não ser necessária a redução na idade de abate de jovem para superjovem se o objetivo for a maciez da carne.

O determinante mais importante da satisfação do consumidor é baseado principalmente na maciez do produto carne. Segundo Hunsley (2004), numerosas pesquisas pelo mundo documentaram o fato que a maciez ou a sua falta leva a experiências de consumo insatisfatórias relacionadas à carne. A maioria dos consumidores se dispõe a pagar caro por uma carne com maciez garantida.

No estudo de animais de maior idade, Townsend et al. (1990) avaliaram as características qualitativas da carcaça de novilhos de 2,5 anos e vacas de descarte Charolês, e também não observaram diferença significativa entre as duas categorias para a característica força de

cizalhamento para romper as fibras da carne. Também Vaz et al. (2001), analisando o efeito do sexo sobre as características de carcaça de animais Braford abatidos aos 14 meses, não encontraram diferença significativa para maciez.

No entanto, Vaz et al. (2002), avaliando as características de carcaça de animais Hereford de duas categorias, novilhos de 2 anos e vacas de descarte, categorias com grande diferença de idade, verificaram que os novilhos apresentaram carne mais macia que as vacas. Os resultados obtidos no presente estudo também discordam de Restle e Brondani (1998), onde observaram que a maciez da carne avaliada pelo painel, aumentou em 29% ao reduzir a idade de abate dos novilhos de 24 para 14 meses (mesmas idades testadas).

Como a principal importância atualmente está em oferecer um produto com a máxima qualidade, deve-se utilizar de todas as tecnologias necessárias para melhorar a maciez e a aceitação da carne no mundo. Neste trabalho não foi observado diferença significativa para maciez, evidenciando que a produção de animais jovens e superjovens é uma das tecnologias para melhorar a qualidade do produto ofertado. Sabe-se que em países de primeiro mundo, o consumidor paga um valor adicional por um produto com melhor qualidade (maciez garantida).

Para a característica palatabilidade da carne, observou-se que a carne dos machos foi mais palatável que a das fêmeas (7,33 contra 6,22 pontos), classificando-se em “levemente acima da média” e “saborosa”. Esperava-se que a carne das fêmeas fosse mais palatável do que a dos machos, pelo maior grau de marmorização; entretanto, neste estudo esta maior porção de gordura intramuscular não foi um atributo eficiente para melhorar a palatabilidade. A palatabilidade diz respeito à percepção de características da carne, que podem agradar ou desagradar o consumidor. Várias são as características relacionadas com a palatabilidade da carne; dentre as mais importantes temos a maciez, marmorização, suculência e aroma. O presente estudo discorda de Vaz et al. (2001), que não encontraram diferença entre sexos para palatabilidade, sendo os valores levemente inferiores aos deste estudo, de 6,03 contra 5,99 pontos, para machos e fêmeas, respectivamente.

Para a suculência da carne não houve diferença significativa para sexo e idade, com valor médio de (6,87 pontos), classificado em “levemente acima da média à suculenta”.

De acordo com Luchiari Filho (2004), os sucos da carne, que contêm na sua maioria a água, as gorduras inter e intramuscular (marmorização) e vários componentes do sabor, têm uma grande importância na palatabilidade, principalmente no que diz respeito à suculência. A água, restante no produto após seu cozimento, é a fração de maior importância para manutenção da suculência da carne. Métodos de preparo e cozimento que preservem a

quantidade de água, que protejam a carne contra uma desidratação excessiva, estarão preservando a suculência da mesma.

O presente estudo discorda dos dados de Pacheco (2004), que encontrou diferença significativa para idade, onde a maior suculência foi encontrada na carne de animais de menor idade (superjovens) comparado aos animais jovens (7,34 contra 6,83 pontos, respectivamente).

Já em relação ao sexo, Vaz et al. (2001), não encontraram diferença significativa; entretanto, Vaz et al. (2002), avaliando diferentes categorias e sexos, encontraram melhor suculência para novilhos quando comparado com vacas.

Apesar de vários dos trabalhos (Pacheco, 2004; Arboitte, 2003 e Costa et al. 2002), terem encontrado correlação positiva entre maciez, palatabilidade e suculência, neste trabalho esta correlação não ficou evidenciada talvez pela carne das fêmeas superjovens ter sido (numericamente) mais macia e suculenta; entretanto, a carne dos machos jovens foi a mais palatável.

## **Conclusões**

A quebra na cocção e a quantidade de gordura total são influenciadas pelo sexo e idade;

A idade jovem apresentou carcaças com menor percentagem de gordura, relação músculo:osso e relação músculo + gordura:osso; maior percentagem de osso e relação músculo:gordura;

A carne dos animais jovens apresentou melhor textura e maior quebra no descongelamento;

Carcaças de machos apresentam maior percentagem de músculo, osso e relação músculo:gordura; menor percentagem de gordura e relação músculo +gordura:osso;

A carne de machos foi mais palatável e com menor marmorização.

Tabela 5 – Coeficientes de correlação de Pearson gerais entre as características qualitativas da carcaça

Table 5 – General Pearson correlation coefficient among qualitative carcass characteristics

Variáveis Variables	GORD, %	OSSO, %	MUSC, Kg	GORD, Kg	OSSO, Kg	M:O	M:G	M+G:O	SHEA	MAC	PAL	SUC	QD	QC	COR	TEX	MAR	EGOR
MUSC,%	-0,88*	-0,08	0,49*	-0,62*	0,05	0,58*	0,91*	0,08	0,09	-0,10	0,19	0,06	0,26	0,27	0,20	-0,09	-0,15	-0,58*
GORD,%		-0,40*	-0,21	0,86*	-0,16	-0,12	-0,97*	0,40*	-0,10	0,20	-0,23	0,03	-0,33*	-0,35*	-0,05	0,11	0,24	0,69*
OSSO,%			-0,51*	-0,60*	0,24	-0,85*	0,28	-0,99*	0,03	-0,23	-0,13	-0,16	0,20	0,22	-0,28	-0,08	-0,21	-0,32*
MUSC,Kg				0,31*	0,61*	0,67*	0,27	-0,52*	-0,10	0,10	-0,08	0,23	-0,02	0,01	0,21	-0,15	0,19	0,01
GORD,Kg					0,22	0,17*	-0,80*	0,60*	-0,16	0,26	-0,26	0,16	-0,34*	-0,33*	0,02	0,02	0,34*	0,69*
OSSO,Kg						-0,17	0,12	-0,23	-0,15	-0,04	0,09	0,11	-0,01	0,08	-0,07	-0,22	0,14	0,04
M:O							0,24	0,86*	0,03	0,13	-0,01	0,16	-0,04	-0,06	0,34*	0,03	0,10	-0,03
M:G								0,28*	0,07	-0,21	0,24	0,02	0,37*	0,30	0,13	-0,08	-0,22	-0,63*
M+G:O									-0,03	0,22	-0,12	0,18	-0,22	-0,23	0,29*	0,10	0,22	0,33*
SHEA										-0,45*	-0,07	-0,30	0,13	0,12	-0,12	0,02	-0,14	-0,22
MAC											0,04	0,48*	-0,11	-0,09	0,01	-0,26	0,09	0,34*
PAL												0,31	0,21	0,32*	0,16	0,13	-0,25	-0,27
SUC													0,16	-0,01	0,08	-0,18	0,10	0,25
QD														0,07	-0,06	-0,31*	-0,05	-0,25
QC															0,01	0,18	-0,40*	-0,37*
COR																0,09	0,13	0,01
TEX																	-0,26	-0,03
MAR																		-0,31*
EGOR																		

• P<0,05 (P<.05)\*;

• MUSC% e kg= Músculo; GORD% e kg= Gordura; M:O=Relação músculo:gordura; M:G= Relação músculo:gordura; M+G:O = Relação Músculo+ gordura:osso; SHEA= Warner Braetzer Shear; MAC= Maciez; PAL= Palatabilidade; SUC= Suculência; QD= Quebra no descongelamento; QC= Quebra na cocção; TEX=Textura; MAR= Marmoreio; EGOR= Espessura de gordura subcutânea.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUALPEC.2004. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Oesp Gráfica SA 359p.
- ARBOITTE, M.Z. **Desempenho e características da carcaça e da carne de novilhos 5/8 Nelore 3/8 Charolês terminados em confinamento abatidos em três estádios de desenvolvimento**. Santa Maria, RS: UFSM, 1993. 136p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2003.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 240 p., 1976.
- BOGGS, D.L.; MERKEL, R.A. **Live animal: Carcass evaluation and selection manual**. Iowa: Michigan State University, 199p., 1981.
- BRONDANI, I.L. **Desempenho e características de carcaça de bovinos jovens**. Jaboticabal, SP: UNESP, 2002. 133p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2002.
- COSTA, E.C., RESTLE, J., VAZ, F.N. et al. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 31 (1): 119-128, 2002.
- FLORES, J.L.C. **Desempenho em confinamento de terneiros inteiros de diferentes grupos genéticos na fase do desmame ao abate aos quatorze meses**. Santa Maria – RS: UFSM, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Santa Maria, 1997.
- HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. Estimation of the composition of beef carcass and cuts. Washington: Unite State Department of Agriculture (**Technical Bulletin, 926**). 1946.
- HUNSLEY, R.E. Seleção de bovinos de corte para características economicamente importantes. In: HUNSLEY, R.E. (Ed) **I Seminário de avaliação funcional de bovinos de corte e formação do corpo de jurados da raça Angus**. Porto Alegre: 2004. p. 5 – 54.
- JUNQUEIRA, J.O.B.; VELLOSO, L.; FELÍCIO, P.E. Desempenho, Rendimento de carcaça e cortes de animais, machos e fêmeas mestiços Marchigiana x Nelore, terminados em confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p.1199-1205, 1998.

- KUSS, F. **Características da carcaça, da carne e componentes não integrantes da carcaça de vacas mestiças abatidas com pesos distintos**. Santa Maria, RS: UFSM, 2004. 140p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2004.
- LAWRIE, R.A. **Ciência de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1970. 342p.
- LUCHIARI FILHO, A. Sistemas de classificação ou tipificação de carcaças bovinas. Reinventando a roda. In: LUCHIARI FILHO, A. (Ed) **I Seminário de avaliação funcional de bovinos de corte e formação do corpo de jurados da raça Angus**. Porto Alegre: 2004. p. 91 – 101.
- MOLETTA, J.L. & RESTLE, J. Características de carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p. 876-888, 1996.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.
- MÜLLER, L. Técnicas para determinar la composición de la canal. In: **Memorias de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal**. Guadalajara, 1973.
- MÜLLER, L.; ROBAINA, G.P. Qualidade da carne de novilhos de raças britânicas de idade cronológica diferentes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., 1981, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 1981, p.391.
- MÜLLER, L. & PRIMO, A.T. Influência do regime alimentar no crescimento e terminação de bovinos e na qualidade da carcaça. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 21(4): 445-452, 1986.
- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: UFSM, Imprensa Universitária. 31p., 1987.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of domestic animals**. 7 th revised edition. Washington: National Academy Press, 1996. 242p.
- PACHECO, P.S. **Desempenho, características da carcaça, da carne e do corpo vazio de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos**. Santa Maria, RS: UFSM, 2004. 237p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2004.
- RESTLE, J.; FELTEN, H.G.; VAZ, F.N. et al. Efeito de raça e heterose para qualidade da carcaça e da carne de novilhos terminados em confinamento. In: REUNIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 14., 1995, Mar del Plata. **Memorias...** Balcarce: ALPA, 1995, v.3-4, p.854-856.

- 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.; BRONDANI, I.L. Eficiência na terminação de vacas e novilhos. In: **Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte**. Santa Maria: UFSM. P.49-57, 1998.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. (Ed) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1999. p.191-214.
- RESTLE, J.; FATURI, C.; BERNARDES, R.A.C. et al. Efeito do grupo genético e da heterose na composição física e nas características qualitativas da carcaça e da carne de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p. 1378-1387, 2002 (suplemento).
- SAS. **Statistical Analysis System. Language reference**. Version 6, Cary, NC:SAS Institute Inc., 1042p., 1997.
- TOWNSEND, M. R., RESTLE, J., PASCOAL, L.L. et al. Avaliação quantitativa das carcaças de novilhos e vacas terminadas em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, p.362, 1990.
- VAZ, F.N., RESTLE, J. Produção de carne com qualidade. In: RESTLE, J., BRONDANI, I.L., PASCOAL, L.L. (Eds.) **Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, p.104-119, 1998.
- VAZ, F.N. **Cruzamento alternado das raças Charolês e Nelore: características de carcaça e da carne de novilhos abatidos aos dois anos**. Santa Maria, RS: UFSM, 1999, 58 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 1999.
- VAZ, F.N., RESTLE, J., ALVES FILHO, D.C. et al. Peso das vísceras e rendimento de carcaça de novilhos ou novilhas Braford superprecoces, terminadas com suplementação em pastagem cultivada sob pastejo controlado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.1531.
- VAZ, F.N., RESTLE, J., QUADROS, A.R., et al. Características da carcaça e da carne de novilhos e de vacas de descarte Hereford, terminados em confinamento . **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1501-1510, 2002 (suplemento).
- WIERBICKI, E., KUNKLE, L.E., CAHILL, V.R. et al. **Food Tech.**, 10,80, 1956.

ZINN, D.WQ., DURHAM, P.M., HEDRICK, H.B. Feedlot and carcass grade characteristics of steers and heifers as influenced by days on feed. **Journal of Animal Science**. 31:302-306, 1970.

## **ANEXOS**

ANEXO A – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos jovens – 1º Período

<b>Brinco</b>	<b>CAT</b>	<b>Peso1 (20/07)</b>	<b>EC1</b>	<b>GG</b>	<b>Peso 2 (10/08)</b>	<b>GMD</b>	<b>EC2</b>
1211	FEJOV	266	2,6	5833	289	1,10	2,70
1292	FEJOV	208,5	2,4	4434	236,5	1,33	2,70
1347	FEJOV	270	2,4	5844	289	0,90	2,70
1378	FEJOV	296	2,5	3343	342	2,19	3,00
1242	FEJOV	270	2,6	3343	316	2,19	2,80
1244	FEJOV	278	2,6	5844	298	0,95	2,75
1388	FEJOV	255	2,5	5833	292	1,76	2,90
1429	FEJOV	208	2,4	4434	230	1,05	2,70
1212	FEJOV	286	2,6	3343	316	1,43	2,90
1294	FEJOV	269	2,5	5844	298	1,38	2,90
1322	FEJOV	266	2,5	5833	297	1,48	2,80
1427	FEJOV	207	2,4	4434	232	1,19	2,65
1304	MAJOV	254	2,5	3343	282	1,33	2,75
1313	MAJOV	211	2,3	4434	232	1,00	2,60
1384	MAJOV	234	2,4	5833	269	1,67	2,75
1421	MAJOV	242	2,5	5844	265	1,10	2,65
1336	MAJOV	246,5	2,5	3343	276	1,40	2,75
1349	MAJOV	240,5	2,4	5833	274	1,60	2,70
1424	MAJOV	192	2,4	4434	212	0,95	2,55
1426	MAJOV	240,5	2,3	5844	270	1,40	2,70
1276	MAJOV	208	2,2	4434	230	1,05	2,60
1287	MAJOV	237,5	2,4	5833	266	1,36	2,75
1288	MAJOV	228	2,3	3343	249,5	1,02	2,55
1430	MAJOV	233,5	2,3	5844	261	1,31	2,60

CAT= categoria animal: FEJOV: fêmea jovem e MAJOV: macho jovem; GG= Grupo genético: 5833: 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 4434: 3/4 Nelore 1/4 Charolês; 5844: 5/8 Nelore 3/8 Charolês e 3343: 3/4 Charolês 1/4 Nelore

ANEXO B – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos jovens – 2º Período

<b>Brinco</b>	<b>CAT</b>	<b>Peso 2 (10/08)</b>	<b>EC2</b>	<b>GG</b>	<b>Peso 3 (31/08)</b>	<b>GMD</b>	<b>EC3</b>
1211	FEJOV	289	2,70	5833	314	1,19	3,00
1292	FEJOV	236,5	2,70	4434	260	1,12	2,70
1347	FEJOV	289	2,70	5844	314	1,19	2,80
1378	FEJOV	342	3,00	3343	386	2,10	2,80
1242	FEJOV	316	2,80	3343	355	1,86	2,90
1244	FEJOV	298	2,75	5844	325	1,29	2,80
1388	FEJOV	292	2,90	5833	326	1,62	2,80
1429	FEJOV	230	2,70	4434	245,5	0,74	2,75
1212	FEJOV	316	2,90	3343	352	1,71	2,70
1294	FEJOV	298	2,90	5844	318	0,95	2,80
1322	FEJOV	297	2,80	5833	327	1,43	2,90
1427	FEJOV	232	2,65	4434	252	0,95	2,75
1304	MAJOV	282	2,75	3343	317	1,67	2,90
1313	MAJOV	232	2,60	4434	259	1,29	2,65
1384	MAJOV	269	2,75	5833	297	1,33	2,80
1421	MAJOV	265	2,65	5844	293	1,33	2,70
1336	MAJOV	276	2,75	3343	305	1,38	2,75
1349	MAJOV	274	2,70	5833	304	1,43	2,75
1424	MAJOV	212	2,55	4434	244	1,52	2,65
1426	MAJOV	270	2,70	5844	297	1,29	2,80
1276	MAJOV	230	2,60	4434	252	1,05	2,65
1287	MAJOV	266	2,75	5833	292	1,24	2,80
1288	MAJOV	249,5	2,55	3343	277	1,31	2,70
1430	MAJOV	261	2,60	5844	286	1,19	2,65

CAT= categoria animal: FEJOV: fêmea jovem e MAJOV: macho jovem; GG= Grupo genético: 5833: 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 4434: 3/4 Nelore 1/4 Charolês; 5844: 5/8 Nelore 3/8 Charolês e 3343: 3/4 Charolês 1/4 Nelore

ANEXO C – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos jovens – 3º Período

<b>Brinco</b>	<b>CAT</b>	<b>Peso 3 (31/08)</b>	<b>EC3</b>	<b>GG</b>	<b>Peso 4 (21/09)</b>	<b>GMD</b>	<b>EC4</b>
1211	FEJOV	314	3,00	5833	342	1,33	3,40
1292	FEJOV	260	2,70	4434	281	1,00	3,20
1347	FEJOV	314	2,80	5844	341	1,28	3,30
1378	FEJOV	386	2,80	3343	419	1,57	3,70
1242	FEJOV	355	2,90	3343	390	1,66	3,50
1244	FEJOV	325	2,80	5844	352	1,28	3,20
1388	FEJOV	326	2,80	5833	355	1,38	3,30
1429	FEJOV	245,5	2,75	4434	265	0,93	3,20
1212	FEJOV	352	2,70	3343	382	1,43	3,40
1294	FEJOV	318	2,80	5844	340	1,05	3,50
1322	FEJOV	327	2,90	5833	352	1,19	3,50
1427	FEJOV	252	2,75	4434	278	1,24	3,20
1304	MAJOV	317	2,90	3343	346	1,38	3,50
1313	MAJOV	259	2,65	4434	287	1,33	3,20
1384	MAJOV	297	2,80	5833	330	1,57	3,40
1421	MAJOV	293	2,70	5844	323	1,43	3,20
1336	MAJOV	305	2,75	3343	339	1,62	3,40
1349	MAJOV	304	2,75	5833	325	1,00	3,40
1424	MAJOV	244	2,65	4434	269	1,19	3,20
1426	MAJOV	297	2,80	5844	325	1,33	3,50
1276	MAJOV	252	2,65	4434	281	1,38	3,30
1287	MAJOV	292	2,80	5833	320	1,33	3,50
1288	MAJOV	277	2,70	3343	296	0,90	3,30
1430	MAJOV	286	2,65	5844	318	1,52	3,20

CAT= categoria animal: FEJOV: fêmea jovem e MAJOV: macho jovem; GG= Grupo genético: 5833: 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 4434: 3/4 Nelore 1/4 Charolês; 5844: 5/8 Nelore 3/8 Charolês e 3343: 3/4 Charolês 1/4 Nelore



ANEXO D – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos jovens – 4º Período: (abate)

Brinco	CAT	Peso 4 (21/09)	EC4	GG	Peso 5 (01/10) -
					Abate
1211	FEJOV	342	3,4	5833	360
1292	FEJOV	281	3,2	4434	296
1347	FEJOV	341	3,3	5844	359
1378	FEJOV	419	3,7	3343	436
1242	FEJOV	390	3,5	3343	402
1244	FEJOV	352	3,2	5844	375
1388	FEJOV	355	3,3	5833	390
1429	FEJOV	265	3,2	4434	284
1212	FEJOV	382	3,4	3343	397
1294	FEJOV	340	3,5	5844	351
1322	FEJOV	352	3,5	5833	374
1427	FEJOV	278	3,2	4434	291
1304	MAJOV	346	3,5	3343	368
1313	MAJOV	287	3,2	4434	297
1384	MAJOV	330	3,4	5833	351
1421	MAJOV	323	3,2	5844	343
1336	MAJOV	339	3,4	3343	361
1349	MAJOV	325	3,4	5833	352
1424	MAJOV	269	3,2	4434	280
1426	MAJOV	325	3,5	5844	352
1276	MAJOV	281	3,3	4434	301
1287	MAJOV	320	3,5	5833	344
1288	MAJOV	296	3,3	3343	308
1430	MAJOV	318	3,2	5844	338

CAT= categoria animal: FEJOV: fêmea jovem e MAJOV: macho jovem; GG= Grupo genético: 5833: 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 4434: 3/4 Nelore 1/4 Charolês; 5844: 5/8 Nelore 3/8 Charolês e 3343: 3/4 Charolês 1/4 Nelore

ANEXO E – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos superjovens – 1º Período

<b>Brinco</b>	<b>CAT</b>	<b>Peso1 (20/07)</b>	<b>EC1</b>	<b>GG</b>	<b>Peso 2 (10/08)</b>	<b>GMD</b>	<b>EC2</b>
2316	FESUP	164	2,60	3343	188	1,14	2,85
2363	FESUP	150	2,50	5833	150	0,00	2,65
2396	FESUP	132	2,40	4434	171	1,86	2,70
2424	FESUP	147	2,50	5844	169	1,05	2,70
2298	FESUP	169,5	2,60	4434	197,5	1,33	2,75
2303	FESUP	156	2,50	3343	180,5	1,17	2,75
2340	FESUP	142	2,40	5844	164,5	1,07	2,70
2383	FESUP	137	2,40	5833	162	1,19	2,70
2333	FESUP	140	2,35	4434	157,5	0,83	2,70
2338	FESUP	143	2,45	3343	163	0,95	2,75
2381	FESUP	160	2,60	5833	189	1,38	2,85
2409	FESUP	144	2,40	5844	161,5	0,83	2,75
2302	MASUP	148,5	2,50	4434	167	0,88	2,70
2308	MASUP	154	2,50	5833	174	0,95	2,75
2410	MASUP	139,5	2,40	5844	170	1,45	2,70
2421	MASUP	161	2,60	3343	186	1,19	2,75
2353	MASUP	162	2,55	5833	190,5	1,36	2,80
2368	MASUP	156	2,50	3343	177,5	1,02	2,75
2394	MASUP	147,5	2,45	5844	167	0,93	2,75
2419	MASUP	139	2,40	4434	160,5	1,02	2,70
2312	MASUP	148,5	2,45	5844	167	0,88	2,70
2335	MASUP	146,5	2,50	5833	176	1,40	2,75
2352	MASUP	154	2,55	3343	184	1,43	2,75
2412	MASUP	145,5	2,40	4434	167,5	1,05	2,75

CAT= categoria animal: FESUP: fêmea super jovem e MASUP: macho super jovem; GG= Grupo genético: 5833: 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 4434: 3/4 Nelore 1/4 Charolês; 5844: 5/8 Nelore 3/8 Charolês e 3343: 3/4 Charolês 1/4 Nelore

ANEXO F – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos superjovens – 2º Período

<b>Brinco</b>	<b>CAT</b>	<b>Peso 2 (10/08)</b>	<b>EC2</b>	<b>GG</b>	<b>Peso 3 (31/08)</b>	<b>GMD</b>	<b>EC3</b>
2316	FESUP	188	2,85	3343	210	1,05	3,00
2363	FESUP	150	2,65	5833	172,5	1,07	2,70
2396	FESUP	171	2,70	4434	193	1,05	2,80
2424	FESUP	169	2,70	5844	186	0,81	2,80
2298	FESUP	197,5	2,75	4434	222,5	1,19	2,90
2303	FESUP	180,5	2,75	3343	201	0,98	2,80
2340	FESUP	164,5	2,70	5844	188	1,12	2,80
2383	FESUP	162	2,70	5833	182	0,95	2,75
2333	FESUP	157,5	2,70	4434	174	0,79	2,70
2338	FESUP	163	2,75	3343	188	1,19	2,80
2381	FESUP	189	2,85	5833	221	1,52	2,90
2409	FESUP	161,5	2,75	5844	182,5	1,00	2,75
2302	MASUP	167	2,70	4434	182,5	0,74	2,75
2308	MASUP	174	2,75	5833	202,5	1,36	2,80
2410	MASUP	170	2,70	5844	189,5	0,93	2,75
2421	MASUP	186	2,75	3343	214,5	1,36	2,85
2353	MASUP	190,5	2,80	5833	217,5	1,29	2,90
2368	MASUP	177,5	2,75	3343	201,5	1,14	2,80
2394	MASUP	167	2,75	5844	189,5	1,07	2,75
2419	MASUP	160,5	2,70	4434	180,5	0,95	2,75
2312	MASUP	167	2,70	5844	188,5	1,02	2,75
2335	MASUP	176	2,75	5833	210	1,62	2,80
2352	MASUP	184	2,75	3343	206,5	1,07	2,80
2412	MASUP	167,5	2,75	4434	190	1,07	2,80

CAT= categoria animal: FESUP: fêmea super jovem e MASUP: macho super jovem; GG= Grupo genético: 5833: 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 4434: 3/4 Nelore 1/4 Charolês; 5844: 5/8 Nelore 3/8 Charolês e 3343: 3/4 Charolês 1/4 Nelore

ANEXO G – Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos superjovens – 3º Período

<b>Brinco</b>	<b>CAT</b>	<b>Peso 3 (31/08)</b>	<b>EC3</b>	<b>GG</b>	<b>Peso 4 (21/09)</b>	<b>GMD</b>	<b>EC4</b>
2316	FESUP	210	3,00	3343	238,5	1,36	3,20
2363	FESUP	172,5	2,70	5833	200,5	1,33	3,00
2396	FESUP	193	2,80	4434	205	0,57	3,00
2424	FESUP	186	2,80	5844	211,5	1,21	3,00
2298	FESUP	222,5	2,90	4434	254	1,50	3,10
2303	FESUP	201	2,80	3343	223	1,05	3,00
2340	FESUP	188	2,80	5844	212	1,14	2,90
2383	FESUP	182	2,75	5833	201	0,90	3,00
2333	FESUP	174	2,70	4434	193,5	0,92	2,90
2338	FESUP	188	2,80	3343	213,5	1,21	3,10
2381	FESUP	221	2,90	5833	244	1,09	3,20
2409	FESUP	182,5	2,75	5844	206,5	1,14	2,95
2302	MASUP	182,5	2,75	4434	201	0,88	3,00
2308	MASUP	202,5	2,80	5833	232	1,40	3,20
2410	MASUP	189,5	2,75	5844	216,5	1,28	3,10
2421	MASUP	214,5	2,85	3343	247,5	1,57	3,30
2353	MASUP	217,5	2,90	5833	252	1,64	3,30
2368	MASUP	201,5	2,80	3343	227	1,21	3,20
2394	MASUP	189,5	2,75	5844	211,5	1,05	3,00
2419	MASUP	180,5	2,75	4434	202	1,02	3,10
2312	MASUP	188,5	2,75	5844	211	1,07	3,20
2335	MASUP	210	2,80	5833	240	1,43	3,10
2352	MASUP	206,5	2,80	3343	235,5	1,38	3,10
2412	MASUP	190	2,80	4434	212	1,05	3,00

CAT= categoria animal: FESUP: fêmea super jovem e MASUP: macho super jovem; GG= Grupo genético: 5833: 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 4434: 3/4 Nelore 1/4 Charolês; 5844: 5/8 Nelore 3/8 Charolês e 3343: 3/4 Charolês 1/4 Nelore

ANEXO H– Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos superjovens – 4º Período

<b>Brinco</b>	<b>CAT</b>	<b>Peso 4 (21/09)</b>	<b>EC4</b>	<b>GG</b>	<b>Peso 5 (12/10)</b>	<b>GMD</b>	<b>EC5</b>
2316	FESUP	238,5	3,20	3343	265	1,36	3,45
2363	FESUP	200,5	3,00	5833	223	1,12	3,25
2396	FESUP	205	3,00	4434	231	1,24	3,20
2424	FESUP	211,5	3,00	5844	232,5	1,00	3,20
2298	FESUP	254	3,10	4434	274	0,95	3,20
2303	FESUP	223	3,00	3343	247	1,14	3,40
2340	FESUP	212	2,90	5844	239,5	1,31	3,25
2383	FESUP	201	3,00	5833	234	1,57	3,30
2333	FESUP	193,5	2,90	4434	214,5	1,00	3,15
2338	FESUP	213,5	3,10	3343	238,5	1,19	3,30
2381	FESUP	244	3,20	5833	279	1,67	3,42
2409	FESUP	206,5	2,95	5844	229,5	1,09	3,18
2302	MASUP	201	3,00	4434	223,5	1,07	3,20
2308	MASUP	232	3,20	5833	262	1,43	3,40
2410	MASUP	216,5	3,10	5844	249	1,55	3,25
2421	MASUP	247,5	3,30	3343	276	1,36	3,60
2353	MASUP	252	3,30	5833	284	1,52	3,50
2368	MASUP	227	3,20	3343	257	1,43	3,45
2394	MASUP	211,5	3,00	5844	239,5	1,33	3,25
2419	MASUP	202	3,10	4434	226,5	1,17	3,35
2312	MASUP	211	3,20	5844	236,5	1,21	3,33
2335	MASUP	240	3,10	5833	268	1,33	3,32
2352	MASUP	235,5	3,10	3343	270	1,64	3,30
2412	MASUP	212	3,00	4434	235,5	1,12	3,25

CAT= categoria animal: FESUP: fêmea super jovem e MASUP: macho super jovem; GG= Grupo genético: 5833: 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 4434: 3/4 Nelore 1/4 Charolês; 5844: 5/8 Nelore 3/8 Charolês e 3343: 3/4 Charolês 1/4 Nelore

ANEXO I - Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos superjovens – 5º Período

<b>Brinco</b>	<b>CAT</b>	<b>Peso 5 (12/10)</b>	<b>EC5</b>	<b>GG</b>	<b>Peso 6 (02/11)</b>	<b>GMD</b>	<b>EC6</b>
2316	FESUP	265	3,45	3343	278	0,62	3,60
2363	FESUP	223	3,25	5833	238	0,71	3,45
2396	FESUP	231	3,20	4434	254	1,10	3,38
2424	FESUP	232,5	3,20	5844	251	0,88	3,40
2298	FESUP	274	3,20	4434	294	0,95	3,40
2303	FESUP	247	3,40	3343	269	1,05	3,50
2340	FESUP	239,5	3,25	5844	254	0,69	3,45
2383	FESUP	234	3,30	5833	254	0,95	3,50
2333	FESUP	214,5	3,15	4434	227	0,60	3,33
2338	FESUP	238,5	3,30	3343	261	1,07	3,45
2381	FESUP	279	3,42	5833	299	0,95	3,65
2409	FESUP	229,5	3,18	5844	245	0,74	3,35
2302	MASUP	223,5	3,20	4434	240	0,79	3,38
2308	MASUP	262	3,40	5833	281	0,90	3,60
2410	MASUP	249	3,25	5844	276	1,29	3,40
2421	MASUP	276	3,60	3343	299	1,10	3,80
2353	MASUP	284	3,50	5833	309	1,19	3,70
2368	MASUP	257	3,45	3343	278	1,00	3,60
2394	MASUP	239,5	3,25	5844	260	0,98	3,45
2419	MASUP	226,5	3,35	4434	246	0,93	3,50
2312	MASUP	236,5	3,33	5844	256	0,93	3,45
2335	MASUP	268	3,32	5833	310	2,00	3,55
2352	MASUP	270	3,30	3343	302	1,52	3,70
2412	MASUP	235,5	3,25	4434	259	1,12	3,50

CAT= categoria animal: FESUP: fêmea super jovem e MASUP: macho super jovem; GG= Grupo genético: 5833: 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 4434: 3/4 Nelore 1/4 Charolês; 5844: 5/8 Nelore 3/8 Charolês e 3343: 3/4 Charolês 1/4 Nelore

ANEXO J- Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos superjovens – 6º Período

<b>Brinco</b>	<b>CAT</b>	<b>Peso 6 (02/11)</b>	<b>EC6</b>	<b>GG</b>	<b>Peso 7 (23/11)</b>	<b>GMD</b>	<b>EC7</b>
2316	FESUP	278	3,60	3343	301	1,10	3,70
2363	FESUP	238	3,45	5833	257	0,90	3,55
2396	FESUP	254	3,38	4434	271	0,81	3,45
2424	FESUP	251	3,40	5844	272	1,00	3,50
2298	FESUP	294	3,40	4434	301	0,33	3,50
2303	FESUP	269	3,50	3343	278	0,43	3,65
2340	FESUP	254	3,45	5844	268	0,67	3,55
2383	FESUP	254	3,50	5833	272	0,86	3,60
2333	FESUP	227	3,33	4434	242,5	0,74	3,45
2338	FESUP	261	3,45	3343	273	0,57	3,60
2381	FESUP	299	3,65	5833	320	1,00	3,77
2409	FESUP	245	3,35	5844	263	0,86	3,50
2302	MASUP	240	3,38	4434	261	1,00	3,52
2308	MASUP	281	3,60	5833	309	1,33	3,75
2410	MASUP	276	3,40	5844	302	1,24	3,55
2421	MASUP	299	3,80	3343	321	1,05	3,87
2353	MASUP	309	3,70	5833	336	1,29	3,80
2368	MASUP	278	3,60	3343	303	1,19	3,70
2394	MASUP	260	3,45	5844	275	0,71	3,55
2419	MASUP	246	3,50	4434	266	0,95	3,60
2312	MASUP	256	3,45	5844	270	0,67	3,55
2335	MASUP	310	3,55	5833	330	0,95	3,75
2352	MASUP	302	3,70	3343	329	1,29	3,75
2412	MASUP	259	3,50	4434	272	0,62	3,60

CAT= categoria animal: FESUP: fêmea super jovem e MASUP: macho super jovem; GG= Grupo genético: 5833: 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 4434: 3/4 Nelore 1/4 Charolês; 5844: 5/8 Nelore 3/8 Charolês e 3343: 3/4 Charolês 1/4 Nelore

ANEXO K - Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso para ambos sexos superjovens – 7º Período – Abate dos machos (22/12)

<b>Brinco</b>	<b>CAT</b>	<b>Peso 7 (23/11)</b>	<b>EC7</b>	<b>GG</b>	<b>Peso 8 (14/12)</b>	<b>GMD</b>	<b>EC8</b>
2316	FESUP	301	3,70	3343	322	1,00	3,75
2363	FESUP	257	3,55	5833	281	1,14	3,63
2396	FESUP	271	3,45	4434	288	0,81	3,54
2424	FESUP	272	3,50	5844	298	1,24	3,60
2298	FESUP	301	3,50	4434	326	1,19	3,60
2303	FESUP	278	3,65	3343	300	1,05	3,76
2340	FESUP	268	3,55	5844	292	1,14	3,62
2383	FESUP	272	3,60	5833	295	1,09	3,73
2333	FESUP	242,5	3,45	4434	261	0,88	3,52
2338	FESUP	273	3,60	3343	296	1,09	3,68
2381	FESUP	320	3,77	5833	344	1,14	3,83
2409	FESUP	263	3,50	5844	282	0,90	3,66
2302	MASUP	261	3,52	4434	284	1,09	3,58
2308	MASUP	309	3,75	5833	330	1,00	3,80
2410	MASUP	302	3,55	5844	328	1,24	3,62
2421	MASUP	321	3,87	3343	352	1,48	3,94
2353	MASUP	336	3,80	5833	367	1,48	3,86
2368	MASUP	303	3,70	3343	333	1,43	3,75
2394	MASUP	275	3,55	5844	299	1,14	3,64
2419	MASUP	266	3,60	4434	282	0,76	3,68
2312	MASUP	270	3,55	5844	291	1,00	3,63
2335	MASUP	330	3,75	5833	361	1,48	3,76
2352	MASUP	329	3,75	3343	355	1,24	3,83
2412	MASUP	272	3,60	4434	297	1,19	3,66

CAT= categoria animal: FESUP: fêmea super jovem e MASUP: macho super jovem; GG= Grupo genético: 5833: 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 4434: 3/4 Nelore 1/4 Charolês; 5844: 5/8 Nelore 3/8 Charolês e 3343: 3/4 Charolês 1/4 Nelore



ANEXO L - Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso – 8º Período

<b>Brinco</b>	<b>CAT</b>	<b>Peso 8 (14/12)</b>	<b>EC8</b>	<b>GG</b>	<b>Peso 9 (04/01)</b>	<b>GMD</b>	<b>EC9</b>
2316	FESUP	322	3,75	3343	347	1,19	3,84
2363	FESUP	281	3,63	5833	299	0,86	3,70
2396	FESUP	288	3,54	4434	311	1,09	3,66
2424	FESUP	298	3,60	5844	321	1,09	3,72
2298	FESUP	326	3,60	4434	342	0,76	3,66
2303	FESUP	300	3,76	3343	313	0,62	3,81
2340	FESUP	292	3,62	5844	319	1,28	3,74
2383	FESUP	295	3,73	5833	315	0,95	3,82
2333	FESUP	261	3,52	4434	271	0,47	3,65
2338	FESUP	296	3,68	3343	316	0,95	3,74
2381	FESUP	344	3,83	5833	374	1,43	3,88
2409	FESUP	282	3,66	5844	299	0,81	3,73

CAT= categoria animal: FESUP: fêmea super jovem; GG= Grupo genético: 5833: 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 4434: 3/4 Nelore 1/4 Charolês; 5844: 5/8 Nelore 3/8 Charolês e 3343: 3/4 Charolês 1/4 Nelore

ANEXO M - Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso – 9º Período

<b>Brinco</b>	<b>CAT</b>	<b>Peso 9 (04/01)</b>	<b>EC9</b>	<b>GG</b>	<b>Peso 10 (25/01)</b>	<b>GMD</b>	<b>EC10</b>
2316	FESUP	347	3,84	3343	364	0,81	3,90
2363	FESUP	299	3,70	5833	312	0,62	3,75
2396	FESUP	311	3,66	4434	325	0,66	3,74
2424	FESUP	321	3,72	5844	342	1,00	3,76
2298	FESUP	342	3,66	4434	356	0,66	3,76
2303	FESUP	313	3,81	3343	323	0,47	3,85
2340	FESUP	319	3,74	5844	337	0,86	3,82
2383	FESUP	315	3,82	5833	338	1,09	3,87
2333	FESUP	271	3,65	4434	296	1,19	3,73
2338	FESUP	316	3,74	3343	334	0,86	3,78
2381	FESUP	374	3,88	5833	392	0,86	3,78
2409	FESUP	299	3,73	5844	318	0,90	3,76

CAT= categoria animal: FESUP: fêmea super jovem; GG= Grupo genético: 5833: 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 4434: 3/4 Nelore 1/4 Charolês; 5844: 5/8 Nelore 3/8 Charolês e 3343: 3/4 Charolês 1/4 Nelore

ANEXO N - Valores individuais para peso corporal, estado corporal diário e ganho médio diário de peso – 10º Período – Abate (25/02)

<b>Brinco</b>	<b>CAT</b>	<b>Peso 10 (25/01)</b>	<b>EC10</b>	<b>GG</b>	<b>Peso 11 (15/02)</b>	<b>GMD</b>	<b>EC11</b>
2316	FESUP	364	3,90	3343	385	1,00	4,00
2363	FESUP	312	3,75	5833	328	0,76	3,82
2396	FESUP	325	3,74	4434	338	0,62	3,80
2424	FESUP	342	3,76	5844	360	0,86	3,84
2298	FESUP	356	3,76	4434	375	0,90	3,83
2303	FESUP	323	3,85	3343	325	0,09	3,87
2340	FESUP	337	3,82	5844	361	1,14	3,88
2383	FESUP	338	3,87	5833	355	0,81	3,92
2333	FESUP	296	3,73	4434	310	0,66	3,76
2338	FESUP	334	3,78	3343	351	0,81	3,85
2381	FESUP	392	3,78	5833	411	0,90	4,20
2409	FESUP	318	3,76	5844	336	0,86	3,83

CAT= categoria animal: FESUP: fêmea super jovem; GG= Grupo genético: 5833: 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 4434: 3/4 Nelore 1/4 Charolês; 5844: 5/8 Nelore 3/8 Charolês e 3343: 3/4 Charolês 1/4 Nelore

# APÊNDICES

## CAPÍTULO 1

### Apêndice A - Análise de variância para estado corporal inicial de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	0,11500000	0,03833333	5,33	0,0032
Erro	44	0,31666667	0,00719697		
Total	47	0,43166667			
R <sup>2</sup> =0,266409 CV%=3,450913 EP=0,084835 Média=2,458333					

### Apêndice B – Análise de variância para estado corporal final de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	1,82036950	0,60678983	30,13	0,0001
Erro	44	0,88622065	0,02014138		
Total	47	2,70659015			
R <sup>2</sup> =0,672569 CV%=3,849547 EP=0,141920 Média=3,686676					

### Apêndice C – Análise de variância para consumo diário de matéria seca de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	38,16725791	12,72241930	144,84	0,0001
Erro	44	3,86490015	0,08783864		
Total	47	42,03215806			
R <sup>2</sup> =0,908049 CV%=3,827716 EP=0,296376 Média=7,742891					

### Apêndice D – Análise de variância para consumo diário de matéria seca por unidade de tamanho metabólico de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	0,00198956	0,00066319	7,92	0,0002
Erro	44	0,00368552	0,00008376		
Total	47	0,00567508			
R <sup>2</sup> =0,350578 CV%=8,234628 EP=0,009152 Média=0,111142					

### Apêndice E – Análise de variância para consumo diário de energia digestível de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	37,616875	12,538958	0,41	0,7430
Erro	50	1510,748525	30,214971		
Total	53	1548,365400			
R <sup>2</sup> =0,024295 CV%=27,84607 EP=5,496815 Média=19,7400					

### Apêndice F – Análise de variância para ganho de peso médio diário de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	2,24856016	0,74952005	15,65	0,0001
Erro	44	2,10750531	0,04789785		
Total	47	4,35606547			
R <sup>2</sup> =0,516191 CV%=17,30755 EP=0,218856 Média=1,264511					

Apêndice G – Análise de variância para ganho em estado corporal de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	0,00061511	0,00020504	75,80	0,0001
Erro	44	0,00011902	0,00000270		
Total	47	0,00073413			
R <sup>2</sup> =0,837881 CV%=14,85626 EP=0,001645 Média=0,011070					

Apêndice H - Análise de variância para conversão alimentar de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	5,6698759	1,8899586	0,31	0,8148
Erro	43	258,4008873	6,0093230		
Total	46	264,0707632			
R <sup>2</sup> =0,021471 CV%=37,83735 EP=2,451392 Média=6,478762					

Apêndice I - Análise de variância para conversão alimentar de energia digestível de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	49,969595	16,656532	0,76	0,5243
Erro	50	1102,031431	22,040629		
Total	53	1152,001027			
R <sup>2</sup> =0,043376 CV%=28,35153 EP=4,694745 Média=16,55905					

Apêndice J - Análise de variância para conversão alimentar de proteína de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	0,07026454	0,02342151	0,53	0,6647
Erro	50	2,21515246	0,04430305		
Total	53	2,28541700			
R <sup>2</sup> =0,030745 CV%=27,96235 EP=0,210483 Média=0,752737					

## Capítulo 2

Apêndice K – Análise de variância para peso de abate de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	9667,00000	3222,33333	2,59	0,0649
Erro	44	54785,66667	1245,12879		
Total	47	64452,66667			
R <sup>2</sup> =0,149986 CV%=10,18856 EP=35,28638 Média=346,3333					

Apêndice L – Análise de variância para peso de carcaça quente de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	4345,43417	1448,47806	3,85	0,0158
Erro	44	16573,87833	376,67905		
Total	47	20919,31250			
R <sup>2</sup> =0,207724 CV%=10,11569 EP=19,40822 Média=191,8625					

## Apêndice M – Análise de variância para peso de carcaça fria de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	4482,93167	1494,31056	4,12	0,0117
Erro	44	15957,92500	362,68011		
Total	47	20440,85667			
R <sup>2</sup> =0,219312 CV%=10,18722 EP=19,04416 Média=186,9417					

## Apêndice N – Análise de variância para rendimento de carcaça quente de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	79,0446042	26,3482014	1,54	0,2182
Erro	44	754,2135139	17,1412162		
Total	47	833,2581181			
R <sup>2</sup> =0,094862 CV%=7,455218 EP=4,140195 Média=55,53419					

## Apêndice O – Análise de variância para rendimento de carcaça fria de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	0,00069941	0,00023314	0,05	0,9833
Erro	44	0,19017830	0,00432223		
Total	47	0,19087771			
R <sup>2</sup> =0,003664 CV%=231,8229 EP=0,065744 Média=0,028359					

## Apêndice P – Análise de variância para conformação de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	44,6666667	14,8888889	11,49	0,0001
Erro	44	57,0000000	1,2954545		
Total	47	101,6666667			
R <sup>2</sup> =0,439344 CV%=11,47745 EP=1,138180 Média=9,916667					

## Apêndice Q – Análise de variância para espessura de coxão de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	38,9375000	12,9791667	3,69	0,0188
Erro	44	154,8750000	3,5198864		
Total	47	193,8125000			
R <sup>2</sup> =0,200903 CV%=8,135007 EP=1,876136 Média=23,06250					

## Apêndice R – Análise de variância para perímetro de braço de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	16,8958333	5,6319444	1,16	0,3374
Erro	44	214,4166667	4,8731061		
Total	47	231,3125000			
R <sup>2</sup> =0,073043 CV%=6,457071 EP=2,207511 Média=34,18750					

Apêndice S – Análise de variância para área do músculo *Longissimus dorsi* de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	222,327280	74,109093	1,26	0,2995
Erro	44	2586,369880	58,781134		
Total	47	2808,697160			
R <sup>2</sup> =0,079157 CV%=13,12615 EP=7,666886 Média=58,40926					

Apêndice T – Análise de variância para área do músculo *Longissimus dorsi* por percentagem de carcaça fria de acordo com a idade e sexo,

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	138,7268125	46,2422708	5,38	0,0030
Erro	44	377,9371300	8,5894802		
Total	47	516,6639425			
R <sup>2</sup> =0,268505 CV%=9,348488 EP=2,930782 Média=31,35033					

Apêndice U – Análise de variância para maturidade fisiológica de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	17,72916667	5,90972222	12,05	0,0001
Erro	44	21,58333333	0,49053030		
Total	47	39,31250000			
R <sup>2</sup> =0,450980 CV%=5,310928 EP=0,700379 Média=13,18750					

Apêndice V – Análise de variância para comprimento de carcaça de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	186,1250000	62,0416667	3,51	0,0229
Erro	44	778,1250000	17,6846591		
Total	47	964,2500000			
R <sup>2</sup> =0,193026 CV%=3,637028 EP=4,205313 Média=115,6250					

Apêndice X – Análise de variância para comprimento de perna de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	306,6041667	102,2013889	15,00	0,0001
Erro	44	299,7083333	6,811530		
Total	47	606,3125000			
R <sup>2</sup> =0,505687 CV%=3,862935 EP=2,609895 Média=67,56250					

Apêndice Z – Análise de variância para comprimento de braço de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	16,2239583	5,4079861	1,71	0,1781
Erro	44	138,8958333	3,1567235		
Total	47	155,1197917			
R <sup>2</sup> =0,104590 CV%=4,601156 EP=1,776717 Média=38,61458					

Apêndice AA – Análise de variância para espessura de gordura subcutânea de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	99,0472917	33,0157639	19,37	0,0001
Erro	44	75,0158333	1,7049053		
Total	47	174,0631250			
R <sup>2</sup> =0,569031 CV%=32,09143 EP=1,305720 Média=4,068750					

Apêndice AB – Análise de variância para espessura de gordura subcutânea por percentagem de carcaça fria de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	19,23450997	6,41150332	11,71	0,0001
Erro	44	24,09369056	0,54758388		
Total	47	43,32820053			
R <sup>2</sup> =0,443926 CV%=34,07492 EP=0,739989 Média=2,171653					

Apêndice AC – Análise de variância para peso absoluto de dianteiro de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	141,9739583	47,3246528	5,15	0,0039
Erro	44	404,3958333	9,1908144		
Total	47	546,3697917			
R <sup>2</sup> =0,259850 CV%=8,952231 EP=3,031636 Média=33,86458					

Apêndice AD– Análise de variância para percentagem de dianteiro de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	16,30105139	5,43368380	3,86	0,0156
Erro	44	62,01090665	1,40933879		
Total	47	78,31195804			
R <sup>2</sup> =0,208155 CV%=3,270840 EP=1,187156 Média=36,29513					

Apêndice AE – Análise de variância para peso absoluto de costilhar de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	121,7656250	40,5885417	19,16	0,0001
Erro	44	93,2291667	2,1188447		
Total	47	214,9947917			
R <sup>2</sup> =0,566365 CV%=12,05695 EP=1,455625 Média=12,07292					

Apêndice AF – Análise de variância para percentagem de costilhar de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	52,87779723	17,62593241	31,51	0,0001
Erro	44	24,61463470	0,55942352		
Total	47	77,49243193			
R <sup>2</sup> =0,682361 CV%=5,813134 EP=0,747946 Média=12,86649					



Apêndice AG – Análise de variância para peso absoluto de traseiro de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	95,893958	31,964653	1,05	0,3790
Erro	44	1336,470833	30,374337		
Total	47	1432,364792			
R <sup>2</sup> =0,066948 CV%=11,65743 EP=5,511292 Média=47,27708					

Apêndice AH – Análise de variância para percentagem de traseiro de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	90,3020802	30,1006934	1,92	0,1399
Erro	44	689,0684412	15,6606464		
Total	47	779,3705214			
R <sup>2</sup> =0,115865 CV%=7,795743 EP=3,957353 Média=50,76301					

### Capítulo 3

Apêndice AI – Análise de variância para percentagem de músculo na carcaça de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	175,8718325	58,6239442	7,31	0,0004
Erro	44	352,9055921	8,0205816		
Total	47	528,7774246			
R <sup>2</sup> =0,332601 CV%=4,440042 EP=2,832063 Média=63,78460					

Apêndice AJ – Análise de variância para percentagem de gordura na carcaça de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	327,2793542	109,0931181	19,38	0,0001
Erro	44	247,6472458	5,6283472		
Total	47	574,9266300			
R <sup>2</sup> =0,569254 CV%=11,07977 EP=2,372414 Média=21,41212					

Apêndice AK – Análise de variância para percentagem de osso na carcaça de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	27,14397853	9,04799284	7,68	0,0003
Erro	44	51,85075862	1,17842633		
Total	47	78,99473715			
R <sup>2</sup> =0,343618 CV%=7,186397 EP=1,085553 Média=15,10567					

Apêndice AL – Análise de variância para quantidade total de músculo de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	388,63358	129,54453	0,54	0,6549
Erro	44	10482,79841	238,24542		
Total	47	10871,43199			
R <sup>2</sup> =0,035748 CV%=12,93776 EP=15,43520 Média=119,3035					

Apêndice AM – Análise de variância para quantidade total de gordura de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	2364,044742	788,014914	31,91	0,0001
Erro	44	1086,481092	24,692752		
Total	47	3450,525833			
R <sup>2</sup> =0,685126 CV%=12,37501 EP=4,969180 Média=40,15496					

Apêndice AN – Análise de variância para quantidade total de osso de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	21,5200077	7,1733359	0,98	0,4102
Erro	44	321,5864154	7,3087822		
Total	47	343,1064231			
R <sup>2</sup> =0,062721 CV%=9,623546 EP=2,703476 Média=28,09231					

Apêndice AO – Análise de variância para relação músculo:osso de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	1,07957806	0,35985935	2,05	0,1213
Erro	44	7,74093410	0,17593032		
Total	47	8,82051216			
R <sup>2</sup> =0,122394 CV%=9,860640 EP=0,419440 Média=4,253684					

Apêndice AP – Análise de variância para relação músculo:gordura de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	9,26610822	3,08870274	14,25	0,0001
Erro	44	9,53845323	0,21678303		
Total	47	18,80456145			
R <sup>2</sup> =0,492759 CV%=15,13139 EP=0,465600 Média=3,077045					

Apêndice AQ – Análise de variância para relação músculo+gordura:osso de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	3	5,74999304	1,91666435	8,09	0,0002
Erro	44	10,4261440	0,23695715		
Total	47	16,17610744			
R <sup>2</sup> =0,355462 CV%=8,556371 EP=0,486782 Média=5,689123					

Apêndice AR – Análise de variância para cor de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	4	1,16043734	0,29010934	0,88	0,4830
Erro	43	14,15206266	0,32911774		
Total	47	15,31250000			
R <sup>2</sup> =0,075784 CV%=13,7001 EP=0,573688 Média=4,187500					

## Apêndice AS – Análise de variância para textura de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	4	4,17100073	1,04275018	2,52	0,0551
Erro	43	17,80816594	0,41414339		
Total	47	21,97916667			
R <sup>2</sup> =0,189771 CV%=15,52257 EP=0,643540 Média=4,145833					

## Apêndice AT – Análise de variância para marmoreio de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	4	55,4501198	13,8625299	3,30	0,0192
Erro	43	180,8623802	4,2061019		
Total	47	236,3125000			
R <sup>2</sup> =0,234647 CV%=43,75207 EP=2,050878 Média=4,687500					

## Apêndice AU – Análise de variância para quebra no descongelamento de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	4	0,01502609	0,00375652	7,70	0,0001
Erro	43	0,02098332	0,00048798		
Total	47	0,03600941			
R <sup>2</sup> =0,417282 CV%=32,48138 EP=0,022090 Média=0,068009					

## Apêndice AV – Análise de variância para quebra na cocção de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	4	0,16191183	0,04047796	8,40	0,0001
Erro	43	0,20729947	0,00482092		
Total	47	0,36921130			
R <sup>2</sup> =0,438534 CV%=30,68750 EP=0,069433 Média=0,226258					

## Apêndice AX – Análise de variância para maciez de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	4	3,51381871	0,87845468	0,97	0,4361
Erro	43	39,11597296	0,90967379		
Total	47	42,62979167			
R <sup>2</sup> =0,082426 CV%=15,08431 EP=0,953768 Média=6,322917					

## Apêndice AZ – Análise de variância para força de cisalhamento de acordo com a idade e sexo

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	4	5,10958417	1,27739604	0,79	0,5353
Erro	43	69,12996374	1,60767358		
Total	47	74,23954792			
R <sup>2</sup> =0,068826 CV%=34,02916 EP=1,267941 Média=3,726042					

## Apêndice BA – Análise de variância para palatabilidade de acordo com a idade e sexo,

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	4	17,01422361	4,25355590	2,96	0,0788
Erro	43	81,09056806	1,88582716		
Total	47	98,10479167			
R <sup>2</sup> =0,173429 CV%=20,26320 EP=1,373254 Média=6,777083					

## Apêndice BB – Análise de variância para suculência de acordo com a idade e sexo,

Causas	GL	SQ	QM	Valor F	Pr>F
Modelo	4	2,47047571	0,61761893	0,59	0,6688
Erro	43	44,69952429	1,03952382		
Total	47	47,17000000			
R <sup>2</sup> =0,052374 CV%=14,83012 EP=1,019570 Média=6,875000					

