

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA DE
BOVINOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Regis Luis Missio

Santa Maria, RS, Brasil

2007

NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA DE BOVINOS

por

Regis Luis Missio

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do 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.**

Orientador: Ivan Luiz Brondani

Santa Maria, RS, Brasil

2007

**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

**NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA DE
BOVINOS**

elaborada por
Regis Luis Missio

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Ivan Luiz Brondani, Dr.
(Presidente/Orientador/UFSM)

Julio Viégas, Dr. (UFSM)

José Antônio Cogo Lançanova, Dr. (IAPAR)

Santa Maria, 26 de fevereiro de 2007.

Agradecimentos

À Deus pela vida.

Ao lugar onde cresci (Linha do Moinho, Dona Francisca), e aprendi as dificuldades da vida e também a superá-las.

À minha querida mãe que nunca desiste, e que perdurará para sempre em meu coração.

A Denise pelo amor, apoio, paciência, amizade...obrigada por tudo!

Ao Fabrício Missio, pelas poucas palavras, mas nestas, a coragem e o exemplo.

À Franciele Missio, pelo seu carinho.

À Alexandra Missio, Roni Barbieri, Renam Barbieri e Andressa Barbieri, pelos momentos felizes.

Ao professor Brondani, pela oportunidade. Ao Miguel, pela disposição em ajudar.

Ao Luis Fernando, pela ajuda, amizade, orientação e ensinamentos durante toda minha passagem pela graduação e pós-graduação. Pela amizade, muito obrigada.

Aos meus colegas e amigos do setor de Bovinocultura de Corte, obrigada pela ajuda na condução deste trabalho, sem vocês as dificuldades seriam maiores. Obrigada ao Leandro, Gláucia, Luiz Ângelo, Alisson, Milene, Patrícia, Perla, Raul, Sales, Lu, Caxias, e aos demais estagiários, não menos importantes!!

Aos companheiros de Mestrado, Grasi, Lisi, Carol, Andréa, Magali, Magnos, pelo companheirismo tanto nas horas boas como as ruins, pela amizade, que perdure por muitos anos.

À Capes pelo auxílio financeiro.

**“No fim tudo dará certo
Se não der...
Não chegou ao fim.”**

Elejalde

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Curso de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA DE BOVINOS

AUTOR: REGIS LUIS MISSIO

ORIENTADOR: IVAN LUIZ BRONDANI

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 26 de Fevereiro de 2007.

O estudo foi desenvolvido para avaliar o efeito do incremento de concentrado na dieta de bovinos de corte abatidos entre 14-16 meses de idade, através do desempenho, avaliação econômica, comportamento ingestivo e características quantitativas e qualitativas da carcaça e carne. Foram utilizados dezesseis bovinos mestiços Charolês-Nelore não castrados, alimentados em confinamento com 22, 40, 59 ou 79% de concentrado na dieta, distribuídos inteiramente ao acaso, com quatro repetições por tratamento. A idade e o peso médio inicial dos animais foram de 9,32 meses e 192,44 kg, respectivamente. Os animais foram abatidos quando atingiram aproximadamente 400 kg de peso vivo. A dieta fornecida aos animais foi isoproteica e o volumoso utilizado foi a silagem de milho. A idade final, o peso final, o consumo de fibra em detergente neutro, a conversão alimentar, a lucratividade mensal, o tempo destinado ao consumo de alimento e a ruminação, o número de mastigadas por bolo regurgitado, a eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro e a maturidade fisiológica diminuíram com o aumento de concentrado na dieta. O consumo de matéria seca em percentagem do peso vivo e tamanho metabólico apresentaram comportamento quadrático, os quais aumentaram até 67% de concentrado na dieta. O consumo de energia digestível, o ganho de peso médio diário, o tempo destinado ao ócio, a eficiência na alimentação e ruminação da matéria seca, a percentagem de traseiro na carcaça, a coloração e textura da carne apresentaram aumentos lineares com o incremento do nível de concentrado na dieta. A terminação de bovinos inteiros entre 14-16 meses de idade e confinados com peso vivo médio de 192 kg é viável economicamente entre 26 e 61% de concentrado na dieta. O maior fornecimento de concentrado na dieta aumenta a eficiência alimentar, de ruminação de bovinos e melhora o aspecto visual da carne.

ABSTRACT

CONCENTRATE LEVEL IN BEEF CATTLE DIET

The study was developed to evaluate the effect of the increment of concentrate in beef cattle diet, slaughtered with 14-16 months of age, on animal performance, economic evaluation, ingestive behavior and quantitative and qualitative characteristics of carcass and meat. Sixteen, not castrated Charolais-Nellore crossbred, steers were used and fed with 22, 40, 59 or 79% of concentrate in the diet (LC). The animals were randomly distributed and each treatment contained four. The average initial age and weight were of 9.32 months and 192.44 kg, respectively. The animals were feedlot finished until they reached 400 kg of body weight. The supplied diet was isoproteic and the used forage was the corn silage. The final age and weight, neutral fiber detergent intake, feed conversion, month profit, feeding and rumination times, number of rumination bolus, neutral detergent fiber rumination efficiency and physiologic maturity decreased linearly with increase of concentrate in the diet. The dry matter intake in percentage of live weight and metabolic size presented a quadratic behavior, increasing until 67% of concentrate in diet. The digestible energy intake, average daily weight gain, idle time, dry matter feeding and rumination efficiencies, sawcut percentage, meat color and texture presented a linear increase with the increment of the concentrate level in diet. Beef cattle finishing of not castrated steers between 14-16 months of age and feedlot with final weight of 190 kg is economically feasible using a concentrate increment between 26 and 61% in diet. The major concentrate supply in diet increases the feeding and rumination efficiencies and improves meat visual aspect.

LISTA DE FIGURAS

páginas

CAPÍTULO I.....	32
FIGURA 1 - RELAÇÃO ENTRE CONSUMO DE MATÉRIA SECA (CMS) EM % DO PESO VIVO E CONSUMO DE ENERGIA DIGESTÍVEL (CED, MCAL/DIA).....	44
FIGURA 2 – RELAÇÃO ENTRE CONSUMO DE MATÉRIA SECA (CMS, % DO PV) E CONTEÚDO DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO DA DIETA (FDN, %).....	45
FIGURA 3 - RELAÇÃO ENTRE CONSUMO DE MATÉRIA SECA (CMS, % DO PV) E CONSUMO DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO (CFDN, % DO PV).	46
FIGURA 4 – RELAÇÃO ENTRE GANHO DE PESO VIVO MÉDIO DIÁRIO (GMD, KG/DIA) E CONSUMO DE ENERGIA DIGESTÍVEL (CED, MCAL/DIA).	47
FIGURA 5 - RELAÇÃO ENTRE CUSTO TOTAL (CT, R\$) E GANHO DE PESO VIVO MÉDIO DIÁRIO (GMD, KG/DIA).	51
CAPÍTULO II.....	55
FIGURA 1 - PADRÕES DO COMPORTAMENTO INGESTIVO DOS TEMPOS DIÁRIOS DESPENDIDOS EM ALIMENTAÇÃO, RUMINAÇÃO, ÓCIO E CONSUMO DE ÁGUA, EM FUNÇÃO DOS NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA (NC).....	66

LISTA DE TABELAS

	páginas
CAPÍTULO I.....	32
TABELA 1 – COMPOSIÇÃO FÍSICA DA DIETA E CUSTOS DOS INGREDIENTES DA DIETA PARA BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA	36
TABELA 2 – VALORES MÉDIOS PARA MATÉRIA SECA (MS), PROTEÍNA BRUTA (PB), NUTRIENTES DIGESTÍVEIS TOTAIS (NDT), ENERGIA DIGESTÍVEL (ED), FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO (FDN), FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO (FDA), VOLUME FINAL DE GÁS (VF), TAXA DE DEGRADAÇÃO (S) E TEMPO DE COLONIZAÇÃO DA DIETA (L) DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA	39
TABELA 3 – VALORES MÉDIOS, ERROS-PADRÃO (EP), COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO (R^2) E EQUAÇÕES DE REGRESSÃO (ER) PARA IDADE INICIAL (IDI) E FINAL (IDF), DIAS EM CONFINAMENTO (DC), PESO INICIAL (PI) E FINAL (PF), ESTADO CORPORAL INICIAL (ECCI) E FINAL (ECCF) DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA	41
TABELA 4 - VALORES MÉDIAS, ERROS-PADRÃO (EP), COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO (R^2) E EQUAÇÕES DE REGRESSÃO (ER) PARA CONSUMOS DE MATÉRIA SECA (CMS), CONSUMOS DE PROTEÍNA BRUTA (CPB), CONSUMO DE ENERGIA DIGESTÍVEL (CED) E CONSUMOS DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO (CFDN), GANHO DE PESO MÉDIO DIÁRIO (GMD), CONVERSÃO ALIMENTAR (CA) DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA ...	42
TABELA 5 – MÉDIAS, ERROS-PADRÃO (EP), COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO (R^2) E EQUAÇÕES DE REGRESSÃO (ER) PARA CUSTOS COM AQUISIÇÃO DOS ANIMAIS (AA), DA DEPRECIÇÃO DE EQUIPAMENTOS (DE), DA MÃO-DE-OBRA (MO), DA SILAGEM (SIL), DO CONCENTRADO (CONC), DA OPORTUNIDADE DA TERRA (COT) E DO CAPITAL INVETIDO (COCI), CUSTO TOTAL (CT), RECEITA BRUTA (RB), RECEITA LÍQUIDA (RL), LUCRATIVIDADE TOTAL (LT) E MENSAL (LM) DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA.....	48
TABELA 6 – VALORES MÉDIOS, ERROS-PADRÃO (EP), COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO (R^2) E EQUAÇÕES DE REGRESSÃO (ER) PARA OS CUSTOS PERCENTUAIS COM AQUISIÇÃO DOS ANIMAIS (CCA), DA DEPRECIÇÃO DE EQUIPAMENTOS (CDE), DA MÃO-DE-OBRA (CMO), DA SILAGEM (CS), DO CONCENTRADO (CC), DE OPORTUNIDADE DA TERRA (COT) E DE OPORTUNIDADE CAPITAL INVESTIDO (COCI) DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA	49
CAPÍTULO II.....	55
TABELA 1 – COMPOSIÇÃO FÍSICA DA DIETA DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA	59
TABELA 2 - VALORES MÉDIOS, ERROS-PADRÃO (EP), COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO (R^2) E EQUAÇÕES DE REGRESSÃO (ER) PARA CONSUMO DE	

MATÉRIA SECA (CMS), ENERGIA DIGESTÍVEL (CED), FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO (CFDN), DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA	60
TABELA 3 – COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ENERGIA DIGESTÍVEL (ED) DA DIETA DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA ...	61
TABELA 4 – VALORES MÉDIOS, ERROS-PADRÃO (EP), COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO (R ²) E EQUAÇÕES DE REGRESSÃO (ER) PARA ANIMAIS CONSUMINDO ALIMENTO (TCA), BEBENDO ÁGUA (TBA), ÓCIO DEITADO (TOD), ÓCIO EM PÉ (TOE), ÓCIO TOTAL (TOT) RUMINANDO DEITADO (TRD), RUMINANDO EM PÉ (TRE) E RUMINAÇÃO TOTAL (TRT) DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA	64
TABELA 5 – VALORES MÉDIOS, ERROS-PADRÃO (EP), COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO (R ²) E EQUAÇÕES DE REGRESSÃO (ER) PARA NÚMERO DE MASTIGAÇÕES MERICICLICAS (NMB), TEMPO DE MASTIGAÇÕES MERICICLICAS POR BOLO (TM/B), NÚMERO DE MASTIGADAS DIÁRIA (NMD), NÚMERO DE BOLOS MASTIGADOS POR DIA (NB/D), TEMPO DE MASTIGAÇÃO DIÁRIA (TMD), EFICIÊNCIA DE RUMINAÇÃO DA MS (ERMS), EFICIÊNCIA DE RUMINAÇÃO DA FDN (ERFDN) E EFICIÊNCIA DE ALIMENTAÇÃO (EA) DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA	68
CAPÍTULO III.....	75
TABELA 1 – COMPOSIÇÃO FÍSICA DA DIETA DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA	79
TABELA 2 – COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ENERGIA DIGESTÍVEL (ED) DA DIETA DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA ...	79
TABELA 3 – VALORES MÉDIOS, ERROS-PADRÃO (EP) E PROBABILIDADE PARA IDADE INICIAL, IDADE DE ABATE, DIAS DE CONFINAMENTO, PESO VIVO INICIAL E PESO VIVO DE ABATE DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA	82
TABELA 4 – VALORES MÉDIOS, ERROS-PADRÃO (EP) E PROBABILIDADE (P) PARA PESO DE CARÇAÇA QUENTE E FRIA, RENDIMENTO DE CARÇAÇA QUENTE E FRIA, QUEBRA AO RESFRIAMENTO, ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA (EGS), EGS/KG DE CARÇAÇA FRIA, ÁREA DO MÚSCULO LONGISSIMUS DORSI (ALD), ALD/100 DE CARÇAÇA FRIA, CONFORMAÇÃO, MATURIDADE FISIOLÓGICA (MF), COMPRIMENTO DE CARÇAÇA, ESPESSURA DE COXÃO, COMPRIMENTO DE BRAÇO E PERNA, E PERÍMETRO DE BRAÇO DAS CARÇAÇAS DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA	84
TABELA 5 – VALORES MÉDIOS, ERROS-PADRÃO (EP) E PROBABILIDADE (P) PARA PESO ABSOLUTO E PERCENTUAL DE DIANTEIRO, COSTILHAR E TRASEIRO DA CARÇAÇA DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA	86
TABELA 6 – VALORES MÉDIOS, ERROS-PADRÃO (EP) E PROBABILIDADE (P) PARA MÚSCULO, GORDURA, OSSO, RELAÇÃO MÚSCULO/OSSO E RELAÇÃO MÚSCULO+GORDURA/OSSO (RELAÇÃO M+G/O) DA CARÇAÇA DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA.....	88
TABELA 7 – VALORES MÉDIOS, ERROS-PADRÃO (EP) E PROBABILIDADE PARA QUEBRA AO DESCONGELAMENTO (QDES), QUEBRA AO COZIMENTO, MARMOREIO, COR, TEXTURA, MACIEZ, FORÇA AO CISALHAMENTO PELO SHEAR (SHEAR), SUCULÊNCIA E PALATABILIDADE DA CARNE DE BOVINOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA	90

LISTA DE ANEXOS

páginas

ANEXO A - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA (FORMATO PARA OS CAPÍTULOS I, II E III).	96
---	----

LISTA DE APÊNDICES

	páginas
CAPÍTULO I.....	98
APÊNDICE A - PESO VIVO INDIVIDUAL DOS ANIMAIS NO INÍCIO DO EXPERIMENTO (PI) AO FINAL DE CADA PERÍODO EXPERIMENTAL (P2, P3, P4, P5, P6, P7).....	98
APÊNDICE B - ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL PARA O INÍCIO DO EXPERIMENTO (ECC1) E AO FINAL DE CADA PERÍODO EXPERIMENTAL (ECC2, ECC3, ECC4, ECC5, ECC6, ECC7)	98
APÊNDICE C - VALORES MÉDIOS PARA CONSUMO DE MATÉRIA SECA (CMS) EM CADA PERÍODO EXPERIMENTAL	99
APÊNDICE D- VALORES MÉDIOS PARA IDADE AO INÍCIO (IDI) E FINAL (IDF) DO EXPERIMENTO, DIAS DE CONFINAMENTO (DC), CONSUMO MÉDIO INDIVIDUAL DE ENERGIA DIGESTÍVEL (CED), PROTEÍNA BRUTA (CPB) E FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO (CFDN).....	99
APÊNDICE E - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O PESO INICIAL	100
APÊNDICE F - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O PESO FINAL	100
APÊNDICE G - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL INICIAL	100
APÊNDICE H - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL FINAL	100
APÊNDICE I - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DE MATÉRIA SECA EM KG POR DIA	100
APÊNDICE J - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA IDADE FINAL	100
APÊNDICE K - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DE ENERGIA DIGESTÍVEL.....	100
APÊNDICE M - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DE PROTEÍNA BRUTA.....	101
APÊNDICE N - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONSUMO DE FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO	101
CAPÍTULO II.....	101
APÊNDICE A - VALORES MÉDIOS INDIVIDUAIS PARA TEMPO CONSUMINDO ALIMENTO (TCA), BEBENDO ÁGUA (TBA), ÓCIO DEITADO (TOD), ÓCIO EM PÉ (TOE), RUMINANDO DEITADO (TRD), RUMINANDO EM PÉ (TER) EM HORAS POR DIA E O NÚMERO MÉDIO DE MASTIGAÇÕES POR BOLO (MAST) E O TEMPO GASTO EM SEGUNDOS PARA ESTA ATIVIDADE.....	101
APÊNDICE B - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA TEMPO DESTINADO AO CONSUMO DE ALIMENTO	102
APÊNDICE C - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA TEMPO DESTINADO AO ÓCIO DEITADO.....	102

APÊNDICE D - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA TEMPO DESTINADO A RUMINAÇÃO DEITADO.....	102
APÊNDICE E - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA TEMPO DESTINADO AO CONSUMO DE ÁGUA	102
APÊNDICE F - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA NÚMERO DE MASTIGADAS POR BOLO REGURGITADO.....	102
APÊNDICE G - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA O TEMPO GASTO PARA MASTIGAR UM BOLO REGURGITADO	102
CAPÍTULO III.....	103
APÊNDICE A - VALORES MÉDIOS PARA PESO DE CARCAÇA QUENTE (PCQ) E FRIA (PCF), CONFORMAÇÃO (CONF), MATURIDADE FISIOLÓGICA (MF), ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA (EGS), COMPRIMENTO DE CARCAÇA (CC), ÁREA DE OLHO DE LOMBO (AOL) E PARTICIPAÇÃO (KG) DE TRASEIRO NA CARCAÇA (TRA).....	103
APÊNDICE B - VALORES MÉDIOS PARA ESPESSURA DE COXÃO (ECX), COMPRIMENTO DE PERNA (CP), COMPRIMENTO DE BRAÇO (CB), PERÍMETRO DE BRAÇO (PB), PARTICIPAÇÃO EM KG DE MÚSCULO (MUSC), GORDURA (GOR), OSSO (OSS), DIANTEIRO (DIA) E COSTILHAR (COS) NA CARCAÇA.....	104
APÊNDICE C - VALORES MÉDIOS PARA MACIEZ DA CARNE AVALIADA ATRAVÉS DO SHEAR E PAINEL DE AVALIADORES (MAC), PALATABILIDADE (PAL), COR E TEXTURA (TEX) DA CARNE.....	104
APÊNDICE D - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE CARCAÇA QUENTE.....	105
APÊNDICE E - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PESO DE CARCAÇA FRIA	105
APÊNDICE F - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA QUANTIDADE EM KG DE MÚSCULO NA CARCAÇA.....	105
APÊNDICE G - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA QUANTIDADE EM KG DE GORDURA NA CARCAÇA	105
APÊNDICE H - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA QUANTIDADE EM KG DE OSSO NA CARCAÇA.....	105
APÊNDICE I - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA	105
APÊNDICE J - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA CONFORMAÇÃO DA CARCAÇA.....	106
APÊNDICE K - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA MATURIDADE FISIOLÓGICA DA CARCAÇA.....	106
APÊNDICE L - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA ÁREA DE OLHO DE LOMBO.....	106
APÊNDICE M - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PARTICIPAÇÃO EM KG DE DIANTEIRO NA CARCAÇA	106
APÊNDICE N - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PARTICIPAÇÃO EM KG DE DIANTEIRO NA CARCAÇA	106
APÊNDICE O - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PARTICIPAÇÃO EM KG DE COSTILHAR NA CARCAÇA.....	106
APÊNDICE P - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA COMPRIMENTO DE CARCAÇA.....	106
APÊNDICE Q - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA ESPESSURA DE COXÃO.....	107
APÊNDICE R - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA COMPRIMENTO DE PERNA.....	107
APÊNDICE S - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA COMPRIMENTO DE BRAÇO	107
APÊNDICE T - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PERÍMETRO DE BRAÇO	107

APÊNDICE U - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA MACIEZ PELO SHEAR.....	107
APÊNDICE V - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA MACIEZ PELO PAINEL DE AVALIADORES.....	107
APÊNDICE X - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA PALATABILIDADE DA CARNE.....	107
APÊNDICE Y - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA COLORAÇÃO DA CARNE	108
APÊNDICE Z - RESUMO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA TEXTURA DA CARNE.....	108

SUMÁRIO

	paginas
1. INTRODUÇÃO.....	16
2. REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 EFEITO DA PARTICIPAÇÃO DE CONCENTRADO NA DIETA	18
2.1.1 <i>No consumo de alimento.....</i>	<i>18</i>
2.1.2 <i>No desempenho animal.....</i>	<i>19</i>
2.1.3 <i>Na idade de abate.....</i>	<i>20</i>
2.1.4 <i>Na viabilidade econômica.....</i>	<i>20</i>
2.1.5 <i>No comportamento ingestivo.....</i>	<i>22</i>
2.1.7 <i>Nas características da carcaça e carne.....</i>	<i>23</i>
CAPÍTULO I.....	32
DESEMPENHO E AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE TOURINHOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO, ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA.....	32
INTRODUÇÃO	34
MATERIAL E MÉTODOS	35
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
CONCLUSÕES	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	53
CAPÍTULO II.....	55
COMPORTAMENTO INGESTIVO DE TOURINHOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO, ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA.....	55
INTRODUÇÃO	57
MATERIAL E MÉTODOS	58
RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
CONCLUSÕES	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	72
CAPÍTULO III.....	75
CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE DE TOURINHOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO, RECEBENDO DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO NA DIETA	75
INTRODUÇÃO	77
MATERIAL E MÉTODOS	78
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	82
CONCLUSÕES	93
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	94

1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte brasileira constitui importante atividade econômica, com um rebanho de aproximadamente 164,9 milhões de cabeças, onde 44,2% são matrizes e a taxa de abate é de 24,4%. Essa, se comparada a outros países mais evoluídos é considerada baixa, o que, no entanto, não impediu o crescimento das exportações agropecuárias brasileiras em 2005, consolidando a liderança do país como primeiro fornecedor de produtos alimentares com 26% do mercado mundial. Desde 2003 o Brasil sobrepujou os EUA até então, maior exportador mundial (Anualpec, 2006).

O sucesso das exportações está relacionado com o grande rebanho comercial brasileiro e o aumento da eficiência produtiva (2,5% ano) (Anualpec, 2006). Por outro lado, no mercado interno, o produtor convive com a baixa lucratividade da atividade, notadamente a partir da estabilização da moeda (Real) em 1994, e que tem como principais causas o baixo preço pago pelo boi gordo, os aumentos discriminados dos insumos, os seguidos focos de aftosa, a concorrência de mercado, tanto externa como interna e a queda do consumo de carne bovina no mercado interno, devido ao aumento do consumo de carne de aves, suína e carnes exóticas.

A produção de animais superjovens representa importante avanço para a pecuária brasileira, podendo se constituir na mola propulsora de um benefício maior que é a precocidade produtiva. Precocidade produtiva, que engloba rapidez de acabamento e pouca idade no início da vida reprodutiva, é uma característica de grande importância para a pecuária que, no entanto, somente nos últimos anos vem recebendo mais atenção no Brasil. Quanto mais cedo uma fêmea produzir um bezerro e o novilho for para o abate, maior será o desfrute e menor o número de categorias improdutivas do rebanho. Como consequência, maior será a eficiência, o giro de capital e a rentabilidade do sistema de produção. A terminação do bovino superjovem exige maior concentração de nutrientes na dieta, para que o animal possa apresentar elevado ganho de peso, já que será abatido próximo aos 12 meses de idade. Nesse sentido, o sistema em confinamento é uma alternativa que pode ser utilizada com sucesso para a produção desse tipo de animal, pois se tem maior controle da produção, uma vez que a velocidade de ganho de peso é fator importante no processo produtivo.

A alimentação em confinamento deve levar em consideração a formulação de dietas que forneçam níveis adequados de matéria seca, energia, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, extrato etéreo, além de minerais e

vitaminas aos animais. A ingestão de matéria seca é o fator mais importante na determinação do desempenho animal, pois é o ponto responsável pelo ingresso de nutrientes, principalmente energia e proteína, necessários ao atendimento das exigências de manutenção e produção. A habilidade de ganho de peso de bovinos é influenciada pelo nível nutricional ao qual são submetidos. Entretanto, a melhoria do nível nutricional pode ser manuseada com a variação da relação volumoso:concentrado, a qual pode influenciar o consumo de alimento, desempenho e viabilidade econômica; assim como, ter efeitos sobre a qualidade da carcaça e carne produzida.

O presente estudo propõe-se a avaliar o incremento de concentrado na dieta de bovinos de corte abatidos entre 14-16 meses de idade através do desempenho, avaliação econômica, comportamento ingestivo e características quantitativas e qualitativas da carcaça e carne.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Efeito da participação de concentrado na dieta

2.1.1 No consumo de alimento

O desempenho animal é dependente da quantidade e qualidade de nutrientes ingeridos, os quais estão diretamente relacionados ao consumo de matéria seca (CMS). O CMS, segundo Mertens (1992), está a cargo do animal (peso vivo, nível de produção, estágio de lactação, estado fisiológico e tamanho), do alimento (teor de fibra em detergente neutro-FDN, volume, densidade energética, entre outros), das condições de alimentação (disponibilidade de alimento, espaço no cocho, tempo e frequência de alimentação) e das condições climáticas. Sabe-se, no entanto, que o CMS é essencial para predição do ganho de peso e que seu controle é regido por duas teorias; uma devido à limitação física, pelo enchimento do retículo-rúmen e outra pelos requerimentos fisiológicos e metabólicos do animal (Van Soest, 1994).

Estudos foram realizados para verificar o comportamento do consumo de matéria seca em kg/dia (CMS) sob diferentes níveis de concentrado na dieta e alguns deles verificaram aumentos lineares do mesmo, acompanhando o consumo de energia (Ferreira et al. 1998; Signoretti et al. 1999a e Tibo et al. 2000). No entanto, Carvalho et al. (1997); Bürguer et al. (2000a) e Silva et al. (2002), não verificaram alteração no CMS com o incremento de concentrado na dieta, devido semelhanças entre as digestibilidades das dietas. Silva et al. (2002) cita que o CMS apresenta comportamento variável ao efeito de diferentes níveis de concentrado na dieta, dependendo da raça animal e das características da dieta.

O consumo de matéria seca em função do peso vivo (CMSPV), no estudo de Araújo et al. (1998), apresentou comportamento quadrático para adição crescente de volumoso (10 a 90%), sendo que o ponto de máxima foi observado para 33,3% de volumoso na dieta. Fato este atribuído aos efeitos da FDN na dieta. Por outro lado, Tibo et al. (2000) e Rodriguez et al. (1996) observaram aumento linear para esta mesma característica, relacionado ao aumento do consumo de energia digestível. De maneira diferente, Bürguer et al. (2000a) observaram diminuição do CMSPV em relação ao

aumento de concentrado na dieta, os quais atribuíram este comportamento a diminuição no consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT).

A limitação do CMS em dietas com alto teor de concentrado está relacionado ao atendimento dos requerimentos de energia do animal pelo consumo (saciedade) (Van Soest, 1994). Por outro lado, o aumento da fração concentrada diminui o teor de FDN na dieta (Rodriguez et al. 1996; Carvalho et al. 1997 e Signoretti et al. 1999a). O efeito da baixa quantidade de FDN, no entanto, pode determinar a queda do pH ruminal ($\text{pH} < 6$), o qual influencia negativamente a atividade das bactérias fibrolíticas, responsáveis pela digestão da fibra (Grant, 1997). Wang et al. (2001) estudando os níveis de FDN nas dietas de vacas leiteiras entre o parto e o pico de produção de leite, encontraram efeito quadrático do CMS e produção de leite, em função dos níveis de FDN (17, 21 e 25%) na dieta. Estes também afirmaram que dietas com 17% de FDN é insuficiente para manter o consumo de bovinos em alta produção de leite. Segundo NRC (1996) a percentagem ideal de FDN na dieta de bovinos de leite é de aproximadamente 25%.

A percentagem de FDN ingerida por bovinos que atende as exigências para o ótimo funcionamento ruminal e na qual se tem o maior CMS está aproximadamente em 1,2% do peso vivo (PV) do animal (Mertens, 1992). Resende et al. (1994) estudando diferentes níveis de FDN na dieta de bovinos em crescimento, observaram ingestão máxima de 1,3% do PV. Os mesmos autores prevêem que o consumo ótimo de FDN está provavelmente próximo de 1% do PV.

2.1.2 No desempenho animal

Segundo Meissner et al. (1995) o que realmente influencia o desempenho animal é a concentração energética da dieta, o peso vivo inicial, a ingestão de matéria seca (MS) e dias de alimentação. Na maioria dos estudos com aumento dos níveis de concentrado na dieta foram verificados incrementos lineares no desempenho animal, devido ao acréscimo no consumo de energia (Barchielli et al. 1989; Ferreira et al. 1998; Signoretti et al. 1999b e Bail et al. 2000). No entanto, Silva et al. (2002) não verificaram alterações no desempenho animal quando utilizaram 20, 40, 60 ou 80% de concentrado na dieta, atribuídos por eles a semelhança no CMS. Stock et al. (1990) estudando níveis de volumoso e tipos de grãos na dieta, verificaram que o acréscimo de volumoso

diminuiu o desempenho e eficiência alimentar dos animais em dietas com grão de milho.

A resposta animal à adição de concentrado na dieta parece ser variável, de forma que o ponto ótimo de concentrado na ração tem como fatores determinantes o sexo, a raça e a idade do animal, além da qualidade do volumoso e do concentrado (Araújo et al., 1998).

2.1.3 Na idade de abate

A idade de abate está estritamente relacionada com o desempenho animal em todas fases de sua vida. Maiores desempenhos proporcionaram maior desenvolvimento corporal, e conseqüentemente maior peso e acabamento, num menor período de tempo (Owens et al., 1995). O nível de concentrado na dieta, dessa forma, pode influenciar a idade dos animais ao abate. Signoretti et al. (1999b) estudando quatro níveis de volumosos na dieta de bovinos holandeses para produção de vitelos, verificou diminuição de 35 dias na idade de abate quando aumentou o teor de concentrado na dieta em 45%. Esta diferença representa 13% a menos na idade de abate para os animais que receberam maior nível de concentrado. Da mesma forma, Ferreira et al. (1998) estudando cinco níveis de concentrado na dieta verificaram que o aumento do nível de concentrado diminui o tempo de alimentação em confinamento, pelo maior GMD obtido, diminuindo assim a idade em que os animais foram abatidos. Por outro lado, Cruz et al. (2004) estudando a terminação de bovinos Nelore com 50% de concentrado na dieta, verificaram inviabilidade técnica da terminação de animais confinados aos 12 meses com peso vivo médio de 230 kg para abate aos 14-16 meses de idade, devido ao baixo desempenho animal apresentado.

2.1.4 Na viabilidade econômica

A eficiência econômica para a atividade pecuária, depende dentre outros fatores, da eficiência alimentar do animal, que nada mais é que a transformação de alimento em carne. Estudos demonstraram que a eficiência produtiva dos animais é maior com menores idades (Restle et al., 1999). Segundo esse mesmo autor, a terminação de animais aos 14 meses de idade representa economia de 858 kg de NDT quando comparado à terminação de animais aos 22 meses.

Da mesma forma, a eficiência econômica na alimentação de animais em confinamento, com diferentes níveis de concentrado na dieta, depende da eficiência alimentar. Não somente dessa, mas do desempenho animal, do período de confinamento e do preço pago pelo produto, principalmente (Rodrigues Filho et al., 2002). Estudando quatro níveis de energia, Salomoni et al. (1980), verificaram rentabilidades negativas para todos os níveis. De outra maneira, Signoretti et al. (1999b) não verificaram diferenças entre os custos de produção para a inclusão de 10, 25, 40 ou 55% de volumoso na dieta; no entanto, verificaram diferenças nos dias de alimentação, que segundo Pacheco et al. (2006) determina diferentes lucratividades no sistema de terminação. Rodrigues Filho et al. (2002) estudando a inclusão de diferentes níveis de concentrado e cama de frango na dieta, onde as relações volumoso:concentrado testadas foram: T1- 50% forragem e 50% de concentrado; T2- 50% de volumoso, 35% concentrado + 15% de cama de frango; T3- 25% de volumoso e 75% de concentrado; T4- 25% de volumoso, 52,5% concentrado e 22,5% de cama de frango, verificaram menores custos por animal para T2, que foi superior a T4 e T1, sendo estas semelhantes entre si e superiores a T3. No entanto, estes autores verificaram lucratividades negativas para todas as relações, mas quando simularam o aumento de preço da venda dos animais em 15% acima do valor padrão do boi gordo (R\$1,60) verificaram lucratividade positiva para a utilização de 15% de cama de frango na dieta total. Estes autores afirmam ainda que pesquisas de mercado, pagamento diferenciado, escala de produção e estratégias de manejo são indispensáveis para realização de estudos quanto à viabilidade econômica da terminação em confinamento.

Os custos de produção em ordem de importância são relativos à alimentação, custo de aquisição dos animais, mão-de-obra, produtos veterinários, energia elétrica, reparos e impostos (Rodriguez Filho et al., 2002). De outra maneira, Pacheco et al. (2006) estudando a terminação de animais jovens e superjovens com relação volumoso:concentrado de 60:40 observaram que os custos com aquisição de animais e com alimentação foram os componentes de maior representatividade no custo de produção nessa ordem de importância e, na alimentação, o item mais oneroso foi o concentrado.

2.1.5 No comportamento ingestivo

O conhecimento do comportamento ingestivo dos animais, em função da dieta fornecida é de grande importância para a avaliação do desempenho produtivo dos animais. Os bovinos podem modificar seu comportamento ingestivo de acordo com o tipo, quantidade, acessibilidade de alimento e práticas de manejo (Fisher, 1996). Segundo Van Soest (1994), os ruminantes procuram ajustar seu consumo, através do comportamento ingestivo, de forma a satisfazer suas necessidades, principalmente energética.

Os tempos destinados para alimentação em ruminantes são normalmente intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou descanso e se concentram, principalmente, nas horas mais frescas do dia (cedo da manhã e final da tarde). O tempo destinado à ruminação apresenta maior duração e normalmente é à noite. Sabe-se, no entanto, que mesmo dentro da mesma espécie animal existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e organização das atividades (Fisher et al., 1998). Estas podem ser influenciadas pelas diferenças anatômicas dos animais, de apetite, exigências energéticas e pela relação volumoso:concentrado (Fisher et al., 1998).

O tempo destinado à ruminação é considerado como o processo pelo qual o animal regurgita, mastiga e ensaliva o bolo alimentar armazenado no rúmen. Este período efetua-se entre as refeições e a duração e padrões dos mesmos são influenciados pelas atividades de ingestão (Deswysen et al., 1993), qualidade e quantidade de alimento consumido (Arnold & Dudzinski, 1978), natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos (Van Soest et al., 1991). Hodgson (1990) afirmou que as atividades diárias dos animais são excludentes; desta forma, o aumento da ruminação ou ócio implica em diminuição do tempo destinado à alimentação. Ramonet et al. (1999), estudando o comportamento ingestivo de vacas multíparas alimentadas com 13,5; 25,7 ou 39,4% de FDN na dieta, afirmaram que o tempo de alimentação aumenta em dietas com o aumento do teor de FDN. Segundo Beauchemin et al. (1994), existe relação inversa entre o tempo de alimentação e o tempo de ruminação.

Os ruminantes podem reduzir a duração do tempo destinado à mastigação diária pelo aumento da eficiência na redução das partículas (Deswysen et al., 1987), pela diminuição da proporção dos movimentos mandibulares em relação ao número de movimento totais (Deswysen & Ehrlein, 1981), pela redução do intervalo entre os bolos

ruminais (Gordon, 1965), pelo aumento na taxa de movimentos mandibulares (Bae et al., 1981), ou pela interação destes. Segundo Beauchemin et al. (1994), a mastigação no momento da ingestão é o principal fator que determina a razão e extensão da digestão ruminal em grãos de cereais. A mastigação durante a ingestão ou a ruminação atua diretamente na redução das partículas do alimento e implica indiretamente nas condições ótimas para celulobiose ruminal, devido o efeito sobre a produção de saliva (Fisher, 1996). Polli et al. (1995), estudando animais confinados com 30% de concentrado na dieta, observaram que do tempo total para ruminação os animais premaneceram 85,4% ruminando deitados. Por outro lado, Ferreira (2006) estudando frequências de alimentação em confinamento e utilizando 60% de concentrado na dieta, observou 18,2% do tempo destinado para ruminação.

Ferreira (2006) observou em média 53,7 mastigações mericiclicas por bolo regurgitado, para animais recebendo 60% de concentrado na dieta. De outra maneira Bürger et al. (2000b), avaliando 30, 45, 60, 75 ou 90% de concentrado na dieta, observaram comportamento quadrático para esta característica, onde os animais realizaram 67,36; 76,14; 73,72; 58,89 ou 51,47 mastigações por bolo para os tratamentos testados, respectivamente.

O tempo destinado ao ócio ou descanso, por sua vez, é considerado como período em que o animal não está ingerindo alimento, água ou ruminando. Este pode ser em pé ou deitado, geralmente de ventre. Em geral, a maior parte do tempo em que o animal permanece deitado é destinado à ruminação, facilitada pela maior pressão abdominal (Frazer, 1984). Segundo Bürger et al. (2000b), o tempo despendido em alimentação e ruminação diminui e o tempo de ócio aumenta, linearmente, com o aumento do nível de concentrado na dieta. Estes autores afirmam ainda que, a eficiência de ruminação, em g de MS/h, da dieta completa, aumenta linearmente e, quando expressa na fração volumosa da dieta, diminui linearmente com o nível de concentrado. O aumento do nível de concentrado na dieta não influencia o número de refeições diárias, mas diminui linearmente o tempo despendido por refeição (Bürger et al. 2000b).

2.1.7 Nas características da carcaça e carne

No Brasil, atualmente a maior parte da comercialização dos animais abatidos em frigorífico comercial é realizada a rendimento de carcaça, o qual segundo Pattersson et al. (1995), é altamente influenciado pelo peso vivo do animal e pelo peso

do conteúdo gastrointestinal. Restle et al. (2000) cita ainda que o rendimento de carcaça é influenciado pelo número de horas de jejum a que os animais são submetidos, pelo tipo de dieta e pelo grupo genético, entre outros. Menezes et al. (2005) estudando 35, 50 ou 65% de concentrado na dieta não encontraram efeito dos níveis sobre os pesos e rendimentos de carcaça quente e fria. Da mesma forma, Ferreira et al. (1998) estudando diferentes níveis de concentrado na dieta (25; 37,5; 50; 60 ou 70%) e Signoretti et al. (1999c) estudando inclusão crescente de volumoso na dieta (10, 25, 40, ou 55%), não observaram diferenças no peso e rendimento de carcaça fria. De outra maneira, Silva et al. (2002) e Gesualdi JR et al. (2000) estudando a terminação de bovinos com níveis crescentes de concentrado na dieta verificaram aumentos lineares no rendimento de carcaça fria, atribuídos pelos autores à diminuição do conteúdo gastrointestinal.

Na terminação de animais superjovens o rendimento de carcaça tem papel importante, pois se sabe que bons rendimentos são obtidos em carcaças de novilhos de maior idade, cujas carcaças normalmente são mais pesadas e apresentam quantidade considerável de gordura na sua composição física. Foram relatados por Costa et al. (2002a) bons rendimentos de carcaça nesse tipo de animal com valores de 53,46; 54,60; 52,75 ou 55,14 % de carcaça fria em novilhos da raça Red Angus, que receberam 44% de concentrado junto à silagem de milho e foram abatidos com idade entre 12 e 15 meses, com pesos de 340,0; 373,0; 400,6 e 433,6 kg, respectivamente.

Segundo Muller (1987) a gordura subcutânea tem como principal função à proteção da carcaça contra a desidratação e escurecimento da parte externa dos músculos. No entanto, além do desempenho animal, a grande preocupação da terminação de animais inteiros é o acabamento de carcaça, já que, segundo Restle et al. (2000), estes apresentam menores taxas de deposição de gordura na carcaça. Segundo Signoretti et al. (1999c) a percentagem de gordura na carcaça aumenta até o nível de 75% de concentrado na dieta. Silva et al. (2002) estudando cinco níveis de concentrado na dieta não verificaram prejuízos no acabamento das carcaças em terminação de bovinos Nelore inteiros.

Gesualdi JR et al. (2000) apontam para falta de diferenças nas características relacionadas com a conformação da carcaça, quando os animais são alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. No entanto, Brondani et al. (2006) verificaram melhora na conformação das carcaças, quando avaliada subjetivamente pela distribuição

muscular, assim como; pelo aumento no comprimento de perna para animais alimentados com alto teor de energia em comparação com animais alimentados com menor teor de energia na dieta. Segundo Muller (1987) a conformação representa fator qualitativo, quando se leva em conta que animais com maior hipertrofia muscular proporcionam cortes com melhor aparência para o consumidor, ou como fator qualitativo. Nesse último caso a afirmação baseia-se no fato de que carcaças de melhor conformação apresentam menor proporção de osso e maior porção comestível.

A avaliação da influência do nível de concentrado na dieta nos cortes comerciais foram estudados por Ferreira et al. (1998) e Gesualdi Jr. et al. (2000). Esses autores não encontraram efeitos significativos dos níveis sobre os cortes básicos da carcaça. No entanto, Silva et al. (2002) verificaram aumento da percentagem de traseiro na carcaça. Brondani et al. (2004) cita que o corte traseiro apresenta em sua constituição a maioria dos músculos de maior velocidade de crescimento, localizados nos membros posteriores (*Biceps femoris*, *Gluteus medius*, *Simitendinosus*, *Semimembranosus* e *Acddutor*) e próximos à coluna vertebral (*Psoas major* e *Longissimus*). Estes resultados são discordantes ao de Berg & Butterfield (1979), que afirmaram que o animal tende a manter, dentro de determinado limite, o equilíbrio entre os quartos traseiro e dianteiro e, conseqüentemente, sobre os cortes comerciais.

Estudando as características físicas da carcaça e as relações entre os tecidos (muscular, adiposo e ósseo), Ribeiro et al. (2001), não verificaram variações para estas características com adição crescente de concentrado na dieta. Signorreti et al. (1999c) estudando níveis de volumoso na dieta (10, 25, 40 e 55%) e abatendo bovinos holandeses com 190 e 300 kg de peso vivo, verificaram maiores conteúdos de gordura para dietas com 10 e 25% de volumoso, porém similares entre estes níveis. Gesualdi JR et al. (2000) estudando a composição física da carcaça de animais F1 Limousin x Nelore, verificaram que a percentagem de ossos foi afetada pelo nível de concentrado, decrescendo linearmente à medida que aumentou o nível de concentrado. Brondani et al. (2006) avaliando dois níveis de energia na dieta de bovinos Red Angus e Hereford verificaram aumento da percentagem de músculo na carcaça. Segundo Owens et al. (1995) a idade, a condição fisiológica, condição sexual, estágio de maturidade, peso corporal, nível nutricional, a raça, o estado hormonal, as condições ambientais, são os principais fatores que influem na taxa de crescimento e na composição física da carcaça. Entretanto, Berg e Butterfield (1979) afirmaram que o

crescimento do tecido ósseo é maior em idade mais precoce, enquanto o tecido adiposo tem crescimento em idade mais tardia, e o tecido muscular intermediário.

Animais alimentados com concentrado ingerem maior quantidade de energia, podendo apresentar maiores taxas de crescimento, o que afeta indiretamente, de forma positiva, a textura, maciez e suculência por meio da maior deposição de gordura intramuscular, influenciando na composição química e qualidade da carne (Ladeira & Oliveira, 2006). A textura é avaliada através da granulação que a superfície do músculo apresenta quando cortado, e é constituído por um conjunto de fibras musculares agrupadas em fascículos envolvidos por uma tênue camada de tecido conectivo, o perimísio (Muller, 1987). Este, afirmou ainda, que de modo geral animais jovens apresentam textura mais fina que animais de maior idade.

Segundo Muller (1987) a coloração da carne não influencia as características da carne como palatabilidade e características organolépticas, no entanto, sabe-se que esta é fator determinante para a escolha da carne pelo consumidor. No estudo de Brondani et al. (2006) foi verificada interação entre nível de energia da dieta e genótipo animal para coloração da carne, onde o aumento da energia da dieta melhorou a cor da carne apenas para animais Aberdeen Angus.

Keane & Allen (1998) analisaram a composição química da carne de bovinos terminados em confinamento ou a pasto e encontraram menores teores de gordura nos animais submetidos ao último tratamento. Vestergaard et al. (2000) também compararam os efeitos dos sistemas de terminação de bovinos sobre aspectos qualitativos da carne e verificaram que animais confinados apresentaram carne com maior maciez e suculência. Estes autores também verificaram que as diferenças entre os sistemas de produção são menores à medida que os animais são abatidos mais tardios.

Para a palatabilidade e suculência da carne, Brondani et al. (2006) não observaram variação na suculência entre diferentes níveis de energia na dieta. Estes, no entanto, observaram correlação negativa entre a palatabilidade e perda por descongelamento, o que, segundo estes, demonstram que perdas maiores de lipídeos no descongelamento diminuem a palatabilidade da carne. De outra maneira, Kuss et al. (2005) estudando diferentes pesos de abate, verificaram correlação negativa da mesma variável com a quebra ao cozimento. Costa et al. (2002b) e Restle et al. (1996) associaram as características sensoriais da carne com o grau de marmorização da carne.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUALPEC - Anuário da pecuária brasileira. São Paulo: Instituto FNP, 13 ed. 2006, 369p.
- ARAÚJO, G.G.L. et al. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes de dietas contendo diferentes níveis de volumoso, em bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.345-354, 1998.
- ARNOLD, D.W.; DUDZINSKI, M.L. **Ethology of free-ranging domestic animals**. Amsterdam, Elsevier, 1978.198p.
- BAE, D.H. et al. Efficiency of mastication in relation to hay intake by cattle. **Journal of Animal Science**, v.52, p.1371-1375, 1981.
- BEAUCHEMIN, K.A. et al. Effects of mastication on digestion of whole cereal grains by cattle. **Journal of Animal Science**, v.72, p.236-246, 1994.
- BAIL, C.A.T.; BRONDANI, I.L.; RESTLE, L. Níveis de concentrado na fase de terminação em confinamento para novilhos previamente mantidos em pastagem nativa ou cultivada. **Ciência Rural**, v.30, n.1, p.151-157, 2000.
- BARCIELLI, T.T. et al. Níveis de concentrado e uréia na alimentação de bovinos nelore com bagaço de cana-de-açúcar hidrolizado. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.18, n.3, p.205-211, 1989.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno. In: **El crecimiento del ganado vacuno y la producción de carne de vacuno**. Zaragoza: Acribia, 1979. p.16-29.
- BRONDANI, I.L. et al. Aspectos quantitativos de carcaças de bovinos de diferentes raças, alimentados com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.978-988, 2004.
- BRONDANI, I.L. et al. Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças, alimentados com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2034-2042, 2006.
- BÜRGER, P.J. et al. Consumo e digestibilidade aparente total e parcial em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.206-214, 2000a.
- BÜRGER, P.J. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000b.
- CARVALHO, A.U. et al. Níveis de concentrado em dietas de Zebuínos. 1. Consumo e Digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.986-995, 1997.
- COSTA, E.C. et al. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol do músculo *Longissimus* de novilhos Red Angus superprecoce terminados em

confinamento, abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.417-428, 2002a (suplemento).

COSTA, M.A.L. et al. Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de novilhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.268-279, 2005b.

CRUZ, G.M. et al. Peso de abate de machos não castrados para produção de bovinos jovens. 2. Peso, idade e características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.646-657, 2004.

DESWYSEN, A.G.; EHRLEIN, H.J. Silage intake, rumination and pseudoruminant activity in sheep studied by radiography and jaw movements recordings. **British Journal Nutrition**, v.46, p.327-336, 1981.

DESWYSEN, A.G. et al. Interrelationship among voluntary intake, eating and ruminating behavior and ruminal motility of heifers fed corn silage. **Journal of Animal Science**, v.71, p.835-841, 1987.

DESWYSEN, A.G. et al. Nyctemeral eating and ruminating patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by finite Fourier transform. **Journal of Animal Science**, v.71, n.10, p.2739-2747, 1993.

FERREIRA, J.J. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob freqüências de alimentação em confinamento**. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2006. 80p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2006.

FERREIRA, M.A. et al. Consumo, conversão alimentar, ganho de peso e características da carcaça de bovinos F1 Simental x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.343-351, 1998.

FISHER, V. **Efeitos do fotoperíodo, da pressão de pastejo e da dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996. 243p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996.

FISHER, V. et al. Padrões neotemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.362-369, 1998.

FRAZER, A.F. Comportamiento de los animales de granja. Zaragoza, Acribia 282p. 1984.

GESUALDI JR, A.G. et al. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore: Características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1467-1473, 2000.

GORDON, J.G. The relationship between rumination and the amount of roughage eaten by sheep. **Journal Animal Science**, v.64, p.151-155, 1965.

GRANT, R.J. Interactions among forages and non forage fiber sources. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1438-1446, 1997.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Inglaterra: Longman Handbooks in Agriculture, 1990. 203p.

KEANE, M.G.; ALLEN, P. Effects of production system intensity on performance, carcass composition and meat quality of beef cattle. **Livestock Production Science**, v.56, p.203-214, 1998.

KUS, F. et al. Composição física da carcaça e qualidade da carne de vacas de descarte de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento com distintos pesos. **Revista Brasileira de zootecnia**, v.34, n.4, p.1285-1296, 2005.

LADEIRA, M.M.; OLIVEIRA, R.L. **Estratégias nutricionais para melhoria da carcaça bovina**. In: II SIMBOI - Simpósio sobre Desafios e Novas Tecnologias na Bovinocultura de Corte, .2006, Brasília-DF.

MEISSNER, H.H.; SMUTS, M.; COERTZE, R.J. Characteristic and efficiency of fast-growing feedlot steers fed different dietary energy concentrations. **Journal of Animal Science**, v.73, p.931-936, 1995.

MENEZES, L.F.G. et al. Características da carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado. **Ciência Rural**, v.35, n.5, p.1141-1147, 2005.

MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17^a, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992. p.188-219.

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

OWENS, F.N. et al. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, p.3152-3172, 1995.

PACHECO, P.S. et al. Avaliação econômica em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.309-320, 2006.

PATTERSON, D.C.; STEEN, R.W.; KILPATRICK, D.J. Growth and development in beef cattle. 1. Direct and residual effect of plane of nutrition during early life on components of gain and food efficiency. **Journal Agriculture Science**, v.124, n.1, p.90-100, 1995.

POLLI, V.A. et al. Comportamento de bovinos e bubalinos em regime de confinamento – Atividades. **Ciência Rural**, v.25, n.1, p.127-131, 1995.

RAMONET, Y.; MEUNIER-SALUAN, M.C.; DOURMAD, J,Y. High-fiber diets in pregnant sows: Digestible utilization and effects on the behavior of the animals. **Journal of Animal Science**, v.77, p.591-599, 1999.

RESENDE, F.D. et al. Rações com diferentes níveis de fibra em detergente neutro na alimentação de bovídeos em confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.367-377, 1994.

RESTLE, J. et al. Qualidade da carne de novilhos Charolês confinados e abatidos com diferentes pesos. **Ciência Rural**, v.26, n.3, p.463-466, 1996.

RESTLE, J. et al. Características da carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.28, n.6, p.1245-1251, 1999.

RESTLE, J. et al. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes composições raciais Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1371-1379, 2000.

RIBEIRO, T.R. et al. Carcass Characteristics of Holstein Veal Calves Fed Diets with Different Levels of Concentrate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.30, n.6, suppl, p.2154-2162, 2001.

RODRIGUEZ, L.R.R. et al. Consumo de rações contendo quatro níveis de concentrado por bovinos holandeses e nelores e por bubalinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.3, p.569-581, 1996.

RODRIGUEZ FILHO, R. et al. Avaliação econômica do confinamento de novilhos de origem leiteira, alimentados com diferentes níveis de concentrado e de cama de frango. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2055-2069, 2002.

SALOMONI, E.; VON TIESENHAUSEN, I.M.E.V.; PEREIRA, E.A. Níveis de energia na terminação de novilhos azebuados, em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.15, n.1, p.27-35, 1980.

SIGNORETTI, R.D. et al. Consumo e digestibilidade em bezerros da raça holandesa alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.169-177, 1999a.

SIGNORETTI, R.D. et al. Crescimento, conversão alimentar e rendimento de carcaça de bezerros da raça holandesa alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.185-194, 1999b.

SIGNORETTI, R.D. et al. Composição corporal e exigências líquidas de energia e proteína de bezerros da raça holandesa alimentados com dietas contendo níveis de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.195-204, 1999c.

SILVA, F.F. et al. Consumo, desempenho, características de carcaça e biometria do trato gastrointestinal e dos órgãos internos de novilhos nelore recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1849-1864, 2002.

STOCK, R.A.; SEINDT, J.C; GOEDEKEM, F.K. Effects of grain type, roughage level and monensin level on finishing cattle performance. **Journal of Animal Science**, v.68, p.3441-3455, 1990.

TIBO, G.C. et al., Níveis de concentrado em dietas de ovinhos mestiços F1 Simental x Nelore. Consumo e Digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.910-920, 2000.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition, **Journal of dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca, NY, Cornell University Press. 476p. 1994.

VESTERGAARD, M. et al. Influence of feeding intensity, grazing and finishing feeding on meat and eating quality of young bulls and the relationship between muscle fiber characteristics, fiber fragmentation and meat tenderness. **Meat Science**, v.54, p.187-195, 2000.

WANG, Z.; EASTRIDGE, M.L.; QIU, X. Effects of forage neutral detergent fiber and yeast culture on performance of cows during early lactation. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.204-212, 2001.

CAPÍTULO I

Desempenho e Avaliação Econômica de Tourinhos Terminados em Confinamento, Alimentados com Diferentes Níveis de Concentrado na Dieta

RESUMO – Este estudo foi conduzido para avaliar o desempenho animal e a viabilidade econômica de bovinos de corte confinados, abatidos entre 14-16 meses de idade, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta (NC). Foram utilizados dezesseis bovinos não castrados alimentados com 22, 40, 59 ou 79% de NC, distribuídos inteiramente ao acaso, com quatro repetições por tratamento. A idade e o peso médio inicial dos animais foram de 9,32 meses e 192 kg, respectivamente. A idade final (IF), peso final (PF), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), conversão alimentar (CA) e lucratividade mensal (LM) diminuíram com o aumento do NC. O consumo de matéria seca (CMS) em porcentagem do peso vivo e tamanho metabólico apresentaram comportamento quadrático, os quais aumentaram até 67% de concentrado na dieta. O consumo de energia digestível (CED) e ganho de peso vivo médio diário (GMD) apresentaram aumentos lineares com o aumento do NC. A terminação de bovinos não castrados entre 14-16 meses de idade e confinados com peso vivo médio de 192 kg é viável economicamente entre 26 e 61% de concentrado na dieta.

Palavras-chave: composição genética, consumo, custos, lucratividade, silagem de milho

Performance and Economic Evaluation of Young Bulls Feedlot Finished, Fed with Different Concentrate Levels in Diet

ABSTRACT – This study was conducted to evaluate the performance and economic feasibility of young bulls, between 14-16 months of age, slaughtered with different concentrate levels in diet (LC). Sixteen, not castrated steers were used and fed with 22, 40, 59 or 79% of LC. The animals were randomly distributed and each treatment contained four replications. The initial age and weight were of 9.32 months and 192.44 kg, respectively. The final age (FA), final weight (FW), neutral fiber detergent intake (NFDI), feed conversion (FC) and month profit (MP) decreased linearly with the increased of LC. The dry matter intake (DMI) in percentage of live weight (LW) and metabolic size presented a quadratic behavior, increasing until 67% of concentrate in diet. The digestible energy intake (DEI) and average daily weight gain (ADWG) increased with the increased of LC. The young bulls finishing, between 14-16 months of age and feedlot with average live weight of 192 kg, is economically feasible using a concentrate increment between 26 and 61% in diet.

Key Words: costs, genetic composition, intake, corn silage, profitably

Introdução

O sistema tradicional de produção pecuária tem se mostrado economicamente pouco eficiente, obrigando os produtores a buscarem alternativas que aumentem a lucratividade da propriedade. Nesse sentido, a redução da idade de abate para 14-16 meses pode proporcionar maior giro do capital investido, liberando áreas na propriedade de ciclo completo, aumentando o número de matrizes e resultando em maior produção de bezerros.

Na produção de animais superjovens a preocupação é que estes otimizem e viabilizem seu desempenho (técnico e econômico) através do consumo de nutrientes, que pode ser manipulado trabalhando a relação volumoso:concentrado. Contudo, pesquisas com essa categoria animal e mesmo aquelas com animais de outras categorias, avaliando o desempenho e a economicidade de diferentes proporções de concentrado na dieta, são poucas; sabe-se que para o produtor o aspecto econômico é o principal fator na hora da determinação da quantidade de concentrado que será utilizado na terminação de bovinos.

Outro agravante neste tipo de produção, é que uma vez optado e projetado a intensificação da propriedade não se pode voltar atrás sem perdas financeiras. Com isso, o surgimento de imprevistos de ordem econômica, climática, sanitárias ou quaisquer outros que interfiram no desempenho animal programado no período de cria e recria, acarretará baixos pesos vivos ao início do confinamento, o que pode aumentar o período de alimentação e conseqüentemente onerar o investimento.

Este estudo objetivou determinar a relação volumoso:concentrado que proporciona o melhor desempenho animal e lucratividade, na terminação de bovinos inteiros, confinados com 192 kg de peso vivo inicial médio.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no período de 30/07/05 a 13/03/06, no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, localizado na latitude de 29° 43' Sul e longitude 53° 42' Oeste, na Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Foram utilizados 16 bovinos não castrados contemporâneos, desmamados precocemente, mestiços Charolês-Nelore. Os animais apresentaram ao início do período experimental idade e peso vivo (PV) médio de 9,32 meses e 192,44 kg, respectivamente. Estes, foram confinados individualmente em baias cobertas de 12 m², pavimentadas com concreto e providas com bebedouros regulados com torneira bóia e comedouros individualizados, onde foram alimentados com dietas constituídas por 20, 40, 60 ou 80% de concentrado na dieta. Após a determinação dos teores reais de matéria seca (MS) dos alimentos os teores de concentrado na dieta foram 22, 40, 59 ou 79%, os quais constituíram os tratamentos. O volumoso utilizado foi silagem de milho, do híbrido BRS - 3150, cortado a 20 cm do solo, com 23% de grãos na MS ensilada.

Antecedendo o período experimental, os animais foram adaptados por 24 dias às instalações e as dietas experimentais. Durante o período experimental (199 dias), os animais foram alimentados à vontade, onde a dieta foi dividida em dois fornecimentos ao dia (08:00 e 17:00h). O volumoso foi distribuído no comedouro e sobre o mesmo foi colocado o concentrado, realizando a mistura em seguida. A dieta foi calculada para ser isoprotéica com 12% de proteína bruta (PB), estimando-se consumo de 3 kg de MS/100 kg de PV. Para formulação da fração concentrada foram utilizados grão de milho moído, farelo de soja, farelo de trigo, sal, calcário calcítico, uréia, monensina sódica e sulfato de amônio (Tabela 1). O consumo da dieta foi registrado diariamente, sendo realizada a pesagem da quantidade de alimentos fornecidos e das sobras de alimentos do

dia anterior. A oferta de alimentos foi estipulada em 10% acima do consumo voluntário, sendo regulada de acordo com o consumo do dia anterior.

Na Tabela 1 são apresentados os valores referentes à composição física da dieta e custos dos ingredientes.

Tabela 1 – Composição física da dieta e custos dos ingredientes da dieta para bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 1 – Physical composition of the diet and cost of the ingredients for cattle feeding with different concentrate levels in diet

Teor <i>Content</i> <i>Content</i>	Nível de concentrado <i>Concentrate level</i>				R\$/t MS <i>R\$/t DM</i>
	22	40	59	79	
Silagem milho, % (<i>Corn silage, %</i>)	78,00	60,00	41,00	21,00	70,00
Milho grãos, % (<i>Corn grain, %</i>)	5,91	9,43	29,32	49,15	500,00
Farelo soja, % (<i>Soybean meal, %</i>)	3,52	4,11	2,57	0,32	600,00
Farelo trigo, % (<i>Wheat meal, %</i>)	10,57	24,27	24,79	26,97	270,00
Calcário calcítico, % (<i>Calcitic calcarium, %</i>)	0,92	1,46	1,63	1,92	130,00
NaCl, % (<i>NaCl, %</i>)	0,33	0,32	0,32	0,32	280,00
Uréia, % (<i>Urea, %</i>)	0,51	0,37	0,32	0,27	950,00
Monensina sódica, % (<i>Ionophere, %</i>)	0,09	0,05	0,03	0,04	2.500,00
Sulfato de amônio, % (<i>Ammonium sulfate, %</i>)	0,13	0,05	0,03	0,02	250,00

Valores expressos em 100% da MS (*Values expressed in 100% of DM*)

Os animais foram pesados individualmente, no início e no final do período experimental (28 dias), após jejum de sólidos e líquidos de 14 horas. À medida que os animais atingiram o peso próximo ao pretendido (400 kg), foram pesados com intervalos menores, em função da projeção do peso de abate, baseado no ganho de peso médio diário do período anterior. No momento da pesagem os animais foram avaliados quanto à condição corporal, sendo atribuídos escores de 1 (muito magro) a 5 (muito gordo).

Foram coletadas amostras representativas dos componentes da dieta alimentar (concentrados e volumosos) no início da adaptação e semanalmente durante o período experimental. As amostras foram pré-secas em estufa de ar forçado a 55°C, por 72 horas para determinação da matéria parcialmente seca, e posteriormente, processadas em moinho tipo Willey com peneira com crivos de 1 mm e armanezadas para posteriores análises bromatológicas.

Nos componentes da dieta e sobras de alimentos foram determinados os teores de MS, por secagem em estufa a 105°C, durante oito horas e, cinzas (MM), por calcinação em mufla a 550°C durante duas horas. O teor de nitrogênio total (N) foi determinado pelo método de Kjeldahl, modificado conforme descrito por Kozloski et al. (2003). Os teores de extrato etéreo foram obtidos por extração com éter etílico, a 180°C, por duas horas. Os teores de FDN, fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA) foram determinados de acordo com Robertson & Van Soest (1981). Contudo, a determinação de FDN e FDA foi feita com uso de sacos de poliéster, conforme modificação de Komarek (1993). Os teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram analisados de acordo com Licitra et al. (1996). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi calculado segundo Weiss et al. (1992). A energia digestível (ED) foi calculada segundo NRC (1996), em que 1 kg de NDT= 4,4 Mcal/kg de MS.

As amostras da dieta foram ainda submetidas a técnica de produção de gases *in vitro*, onde aproximadamente 1 g de amostra parcialmente seca foi pesada e colocada em frascos de 160 ml, contendo 80 ml de cultura conforme Theodorou et al., (1994), e 20 ml de inóculo ruminal, previamente injetados com CO₂.

Frascos contendo apenas líquido ruminal e meio de cultura foram usados como controle. Os frascos foram vedados e incubados a 39°C, em estufa de ar forçado. A pressão originada na parte superior dos frascos foi medida utilizando-se um transdutor de pressão conectado à uma válvula de três saídas. A primeira saída foi conectada à uma agulha (0,6 mm), a qual era inserida na tampa de borracha; a segunda, ao transdutor de pressão e a terceira, à uma seringa plástica utilizada para retirada dos gases a cada leitura. As leituras de pressão foram feitas nos tempos: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 9; 12; 18; 24; 36; 48; 72 e 96 horas após a incubação.

A produção de gás em cada tempo foi corrigida para a produção de gás média obtida de frascos contendo o meio de incubação sem amostra. A conversão da pressão em volume de gás foi feita utilizando-se equação previamente desenvolvida por Senger (2005), onde os volumes médios de produção de gás para cada dieta nos respectivos tempos de incubação foram ajustados ao modelo logístico unicompartmental descrito por Shofield et al. (1994).

Para a avaliação econômica foram consideradas as seguintes características: custo com volumoso (A); custo com concentrado (B); custo com mão-de-obra (C); custo com a compra do animal (D); custo de depreciação de maquinários com o fornecimento da alimentação (E); custo subtotal 1 = $A + B + C + D + E$; custo de oportunidade da terra = [área, em ha, necessária para produção da quantidade de MS de volumoso consumida pelo animal * custo por ha/dia * (150 dias para produção e confecção do volumoso + período de confinamento, em dias)] (F); custo de oportunidade do capital investido = [(custo subtotal1) * taxa de juros média diária da poupança * (período de lavoura + confinamento)] (G); custo subtotal 2 = $F + G$; custo total = (custo subtotal 1 + custo subtotal 2); receita bruta = receita da venda das carcaças frias; receita líquida total = (receita bruta com venda das carcaças frias – custo total); lucratividade total = (receita líquida total/ receita bruta com a venda das carcaças frias * 100); e lucratividade mensal= [lucratividade total/(150 dias para obtenção do volumoso + dias de confinamento)]/30. As avaliações econômicas foram adaptadas de Pacheco et al. (2006).

Na Tabela 2 são apresentados os valores referentes à composição química da dieta e energia digestível de acordo com os tratamentos.

Tabela 2 – Valores médios para matéria seca (MS), proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), energia digestível (ED), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), volume final de gás (VF), taxa de degradação (S) e tempo de colonização da dieta (L) de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 2 – Means values for dry mater(DM), crude protein(CP),total digestible nutrients (TDN), digestible energy (DE), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), final gas volume (VF), degradation rate (S) and leg time of diet (L) of cattle fed whit different concentrate levels in diet

Teor <i>Content</i>	Nível de concentrado <i>Concentrate level</i>			
	22	40	59	79
MS, % (DM, %)	39,47	50,06	61,00	71,73
PB, % (CP, %)	11,20	12,50	12,10	11,80
NDT, % (TDN, %)	65,30	66,70	70,60	74,20
ED, Mcal/kg (DE, Mcal/kg)	2,87	2,94	3,11	3,27
FDN, % (NDF, %)	48,00	43,10	29,60	16,50
FDA, % (ADF, %)	22,60	19,40	13,10	6,90
VF, ml (VF, ml)	172,00	173,00	185,10	194,60
S, % (S, %)	0,027	0,030	0,034	0,043
L, seg (L, seg)	7,78	6,50	5,37	7,73

Valores expressos em 100% da MS (Values expressed in 100% of DM)

Considerou-se o kg vivo do boi magro= R\$1,30; kg carcaça fria= R\$3,60; taxa média de juros da poupança= 0,75% em 30 dias; 1 ha= 40,2 kg de peso vivo/ha/ano (arrendamento), ou seja, R\$63,31/ha/ano, obtendo-se o custo de R\$0,17/ha/dia; US\$=R\$2,24; e IGPM – FNP/FGV (índice geral de preços de mercado FNP/ Fundação Getúlio Vargas) = valor em R\$/0,72 (janeiro 1980=100), devendo-se multiplicar o valor do IGPM – FNP/FGV obtido pelo IGPM- FNP/FGV de qualquer mês e ano desejado para comparação dos valores em R\$.

Para os cálculos dos custos foram considerados os valores reais praticados em 2005 para compra de insumos e os valores reais referentes à venda dos animais em 2006.

Para a estimativa do custo com mão-de-obra foi considerado salário rural (R\$450,00) mais encargos sociais. Os custos de depreciação foram estimados levando em consideração a vida útil dos equipamentos em horas e taxa de manutenção de 10%. De outra forma, não foi considerado o custo de depreciação das instalações, uma vez que estas não representam as instalações geralmente usadas nos sistemas de terminação

de bovinos no Brasil. Para o cálculo do custo do volumoso foi levada em consideração a produção média de 30 t/ha de matéria verde de silagem, introduzida a partir de plantio direto sem aplicação de calcário, onde os demais custos foram incluídos no cálculo de acordo com Pacheco et al. (2006).

Os dados foram submetidos à análise de variância e Teste “t” em 5% de significância, utilizando-se o procedimento GLM. Foi realizado teste de correlação e regressão polinomial em nível de 5% de significância. As análises foram efetuadas com o auxílio do programa estatístico SAS (1997), de acordo com o seguinte modelo matemático geral:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Pelo modelo, Y_{ij} representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; T_i corresponde ao efeito dos tratamentos e ε_{ij} corresponde ao erro experimental residual (erro b). Já para o estudo da regressão polinomial, foi utilizado o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \alpha_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$$

Pelo modelo, Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; β 's correspondem aos coeficientes de regressão; X_{ijk} representa as variáveis independentes; α_{ijk} corresponde aos desvios da regressão; e ε_{ijk} é o erro aleatório residual.

Resultados e Discussão

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios para idade inicial (IDI) e final (IDF), peso inicial (PI) e final (PF), escore corporal inicial (ECI) e final (ECF) e dias de confinamento (DC) necessários para atingir a condição para abate de bovinos recebendo diferentes níveis de concentrado na dieta (NC).

Tabela 3 – Valores médios, erros-padrão (EP), coeficientes de determinação (R^2) e equações de regressão (ER) para idade inicial (IDI) e final (IDF), dias em confinamento (DC), peso inicial (PI) e final (PF), estado corporal inicial (ECCI) e final (ECCF) de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 3 – Means values, standard errors (SE), coefficient of determination (R^2) and regression equation (RE) for initial (IA) and final ages (FA), initial and final weights (IW) e final (FW), initial (IBCS) and final (FBCS) body condition scores and days on feedlot (DF) of cattle fed with different concentrate levels in diet

Variáveis <i>Variables</i>	Nível de concentrado <i>Level of concentrate</i>				EP <i>SE</i>	R^2 <i>R²</i>	ER <i>RE</i>
	22	40	59	79			
IDI ¹ (<i>IA</i> ¹)	9,45	8,85	9,52	9,45	0,40	-	ns
IDF ¹ (<i>FA</i> ¹)	16,60	15,00	14,80	14,80	0,38	0,51	Y=16,79 – 0,0302 ^{**} NC
DC ² (<i>DF</i> ²)	199,00	171,00	140,00	140,00	-	-	-
PI ³ (<i>IW</i> ³)	191,25	187,00	197,50	194,00	15,76	-	ns
PF ³ (<i>FW</i> ³)	400,75	407,25	392,75	394,75	30,21	-	ns
ECCI ⁴ (<i>IBCS</i> ⁴)	2,84	2,81	2,80	2,85	0,06	-	ns
ECCF ⁴ (<i>FBCW</i> ⁴)	3,84	3,80	3,51	3,91	0,15	-	ns

^{**}P<0,01 (^{**}P<.01)

ns P>0,05 (^{ns} P>.05)

¹meses (*months*)

²dias (*days*)

³kg (*kg*)

⁴pontos (*points*)

A IDF apresentou comportamento linear decrescente, na qual o aumento de 1% de concentrado na dieta acarretou diminuição de 0,0302 meses. Desse modo, não seria recomendada a utilização de níveis inferiores a 27% de concentrado na dieta quando se deseja abater animais com idade entre 14-16 meses confinados com peso vivo inicial médio de 192 kg, tendo em vista o aumento do tempo em confinamento, devido aos menores desempenhos promovido pelos baixos teores de concentrado na dieta.

O PF, de outra maneira, não foi influenciado pelo NC, já que foi pré-determinado o abate dos animais quando atingissem peso vivo médio de aproximadamente 400 kg. Quanto ao comportamento do ECF, esperava-se que maiores NC promovessem elevação desta característica, pois segundo o NRC (1996), maiores desempenhos incluem maiores taxas de deposição de gordura; no entanto, isso não foi observado. Este comportamento demonstrou que nesse caso o período de confinamento, a idade dos animais e o condicionamento do peso de abate foram determinantes para esta variável.

Outro aspecto interessante é a relação entre a diminuição do período de confinamento com o aumento do NC, visto que esta se relaciona estritamente com a lucratividade na terminação ($r = -0,95$; $P < 0,05$). As demais variáveis não foram influenciadas ($P > 0,05$) pelos tratamentos, pois estão relacionadas às condições de início do experimento.

Na Tabela 4 são apresentados os valores médios diários por tratamento para os consumos, ganho de peso vivo e conversão alimentar (CA).

Tabela 4 - Valores médias, erros-padrão (EP), coeficientes de determinação (R^2) e equações de regressão (ER) para consumos de matéria seca (CMS), consumos de proteína bruta (CPB), consumo de energia digestível (CED) e consumos de fibra em detergente neutro (CFDN), ganho de peso médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 4 - Means values, standard errors (SE), coefficients of determination (R^2) and regression equation (RE) to dry matter (DMI), crude protein (CPI) intakes, digestible energy intake (DEI), neutral detergent fiber intake (NDFI), average daily weight gain (DWG), feed conversion (FC) of cattle fed with different concentrate levels in diet

Variáveis <i>Variables</i>	Nível de concentrado <i>Level of concentrate</i>				EP <i>SE</i>	R^2 <i>R²</i>	ER <i>RE</i>
	22	40	59	79			
CMS ¹ (DMI ¹)	6,11	6,74	7,24	7,15	0,51	-	ns
CMS ² (DMI ²)	2,06	2,27	2,48	2,42	0,07	0,61	Y = 1,6 + 0,03NC - 0,0002**NC ²
CMS ³ (DMI ³)	85,34	94,27	102,14	100,36	5,68	0,63	Y = 65,11 + 1,07NC - 0,008*NC ²
CPB ¹ (CPI ¹)	1,36	1,22	1,14	1,05	0,19	-	ns
CPB ² (CPI ²)	0,48	0,38	0,40	0,36	0,08	-	ns
CED ⁴ (DEI ⁴)	22,85	26,78	30,06	31,48	1,96	0,46	Y = 21,258 + 0,1207***NC
CFDN ¹ (NDFI ¹)	4,20	3,94	2,77	1,31	0,22	0,96	Y = 5,12 - 0,0467***NC
CFDN ² (NDFI ²)	1,42	1,33	0,95	0,44	0,03	0,86	Y = 5,66 - 0,052***NC
GMD ¹ (DWG ¹)	1,05	1,29	1,40	1,43	0,11	0,47	Y = 0,966 + 0,0065**NC
CA ⁵ (FC ⁵)	5,78	5,25	5,24	5,01	0,17	0,58	Y = 5,93 - 0,01220**NC

* $P < 0,05$ (* $P < .05$)

** $P < 0,01$ (** $P < .01$)

*** $P < 0,0001$ (** $P < .0001$)

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

¹kg (¹kg)

²kg de MS/100 kg de PV (²kg of DM/100 kg de LW)

³g de MS/PV^{0,75} (³g of DM/LW^{0,75})

⁴Mcal/dia (Mcal/day)

⁵kg de MS/kg de PV ganho (⁵kg of DM/kg of LW gain)

Observa-se que o CMS (kg/dia) não foi influenciado ($P > 0,05$) pelos tratamentos, assemelhando-se aos resultados obtidos por Carvalho et al. (1997), Rodriguez et al. (1996) e Bürguer et al. (2000), atribuído por eles as diferentes digestibilidades das

dietas. Por outro lado, Tibo et al. (2000), verificaram aumento do CMS (kg/dia) com o incremento de concentrado na dieta, os quais atribuíram este comportamento ao controle do CMS pela demanda de energia do animal.

O consumo de matéria seca em porcentagem do peso vivo (CMSPV) e tamanho metabólico (CMSTM) foram melhores explicados por equações de regressão quadráticas, os quais apresentaram aumento até o nível de 67% de NC na dieta. Araújo et al. (1998), estudando várias proporções de volumoso:concentrado para bezerros holandeses, verificaram comportamento quadrático do CMSPV, para adição crescente de volumoso (10 a 90%), sendo que o ponto de máxima foi observado para 33,3% de volumoso na dieta. Tibo et al. (2000), de outra maneira, observaram aumentos lineares, os quais atribuíram este comportamento ao aumento linear do consumo de energia. Por outro lado, Bürger et al. (2000) observaram diminuição do consumo em relação ao aumento de concentrado na dieta, atribuído à diminuição no consumo de NDT.

Segundo Van Soest (1994), a limitação do CMS em dietas com alto teor de concentrado está relacionado ao atendimento dos requerimentos de energia pelo consumo (saciedade). No entanto, isto não se aplica ao presente estudo, já que o CED ajustou-se apenas para equação de regressão linear em função do CMS (Figura1), indicando que o CED não foi suficiente para promover a saciedade nos animais.

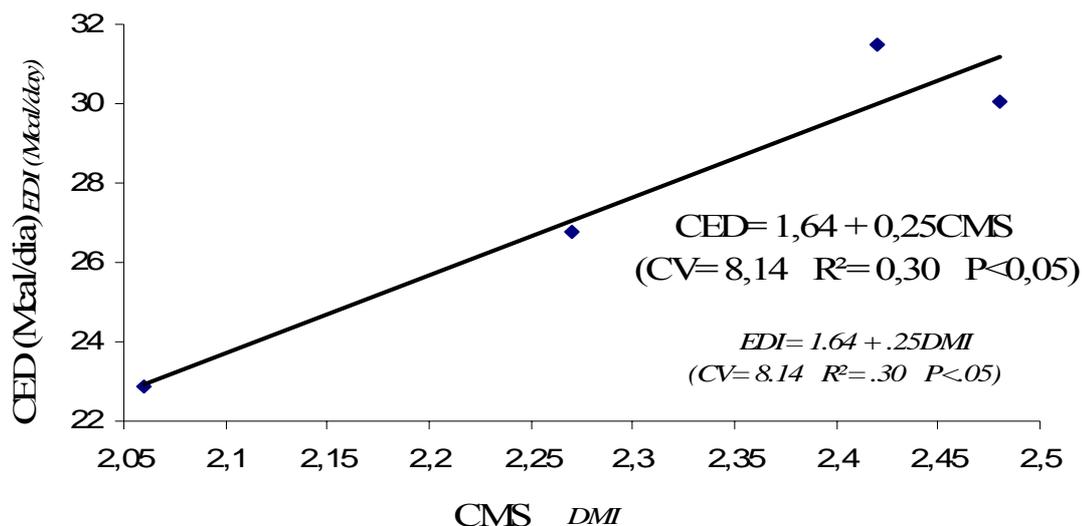


Figura 1 - Relação entre consumo de matéria seca (CMS) em % do peso vivo e consumo de energia digestível (CED, Mcal/dia).

Figure 1 - Dry matter intake (DMI) in % of live weight and digestible energy intake (EDI, Mcal/day) ratio.

Uma vez excluída a possibilidade da regulação do consumo pela concentração energética da dieta (Figura 1), se poderia atribuir o comportamento do CMSPV aos diferentes teores de FDN da dieta e a seus respectivos consumos (Figura 2 e Figura 3). Por um lado o consumo estaria sendo limitado pelo enchimento do retículo-rúmen para os menores níveis de concentrado na dieta e de outra forma, o declínio a partir de 68% de concentrado estaria relacionado à baixa concentração de FDN na dieta.

O efeito da baixa quantidade de FDN na dieta está relacionado com a queda do pH ruminal, o qual ($\text{pH} < 6$) influencia negativamente a atividade das bactérias fibrolíticas, responsáveis pela digestão da fibra, como observado por Grant (1997). Neste estudo, este fato pode ser confirmado pelo tempo de colonização (L), já que este diminuiu até 59% de concentrado na dieta e aumentou substancialmente para o tratamento 79% (Tabela 2). Wang et al. (2001) estudando níveis de FDN em dietas para vacas leiteiras entre o parto e o pico de produção de leite, encontraram efeito quadrático do CMS e produção de leite, em função dos níveis 17, 21 e 25% de FDN na dieta. Estes também

afirmaram que dietas com teores de 17% de FDN são baixos para manter o consumo de bovinos em alta produção de leite.

Na Figura 2 é apresentada a relação entre o CMSPV e teor de FDN na dieta, na qual observa-se comportamento quadrático do CMSPV em relação ao teor de FDN na dieta, onde o CMSPV atinge ponto de máxima ao nível de 26% de FDN na dieta.

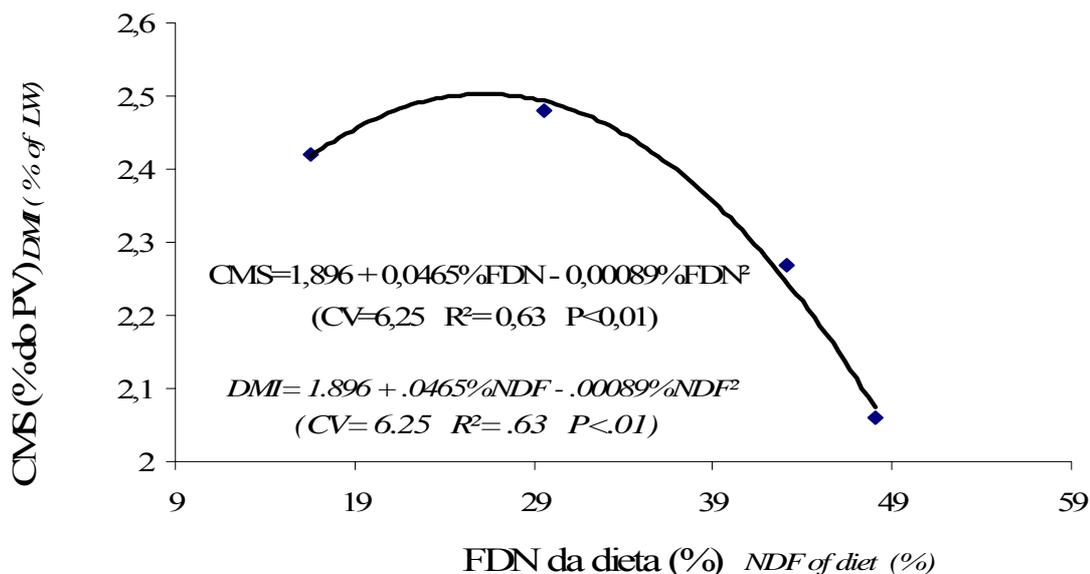


Figura 2 – Relação entre consumo de matéria seca (CMS, % do PV) e conteúdo de fibra em detergente neutro da dieta (FDN, %).

Figure 2 - Dry matter intake (DMI, % of LW) and neutral fiber detergent content of diet (NDF, %) ratio.

Na Figura 3 está apresentada a relação entre o CMSPV e o consumo de FDN em percentagem do peso vivo (CFDNPV), onde observa-se que o CMSPV apresentou comportamento quadrático em função do CFDNPV, o qual atinge ponto de máxima quando o consumo de FDN atinge 0,8% do PV. Segundo Mertens (1992) a percentagem de FDN ingerida por bovinos que atende as exigências para o ótimo funcionamento ruminal e na qual se tem o maior CMS em kg/dia está aproximadamente em 1,2% do PV.

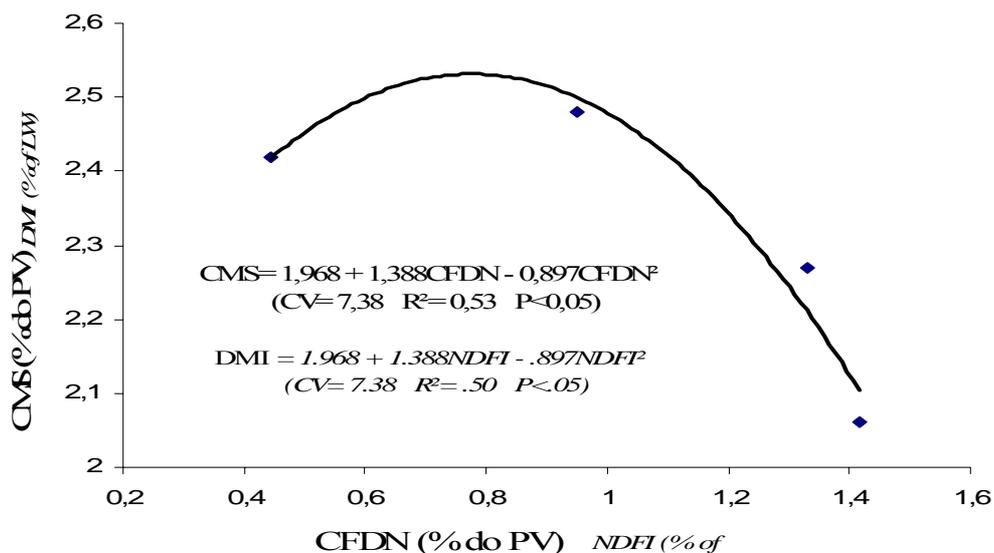


Figura 3 - Relação entre consumo de matéria seca (CMS, % do PV) e consumo de fibra em detergente neutro (CFDN, % do PV).

Figure 3 - Dry matter intake (DMI, % of LW) and neutral fiber detergent intake (NDFI, % of LW) ratio.

O CFDN manifestou comportamento linear decrescente (Tabela 4), o qual pode ser atribuído aos menores teores de FDN nas dietas com maiores NC. Resultados semelhantes foram encontrados por Rodriguez et al. (1996); Carvalho et al. (1997) e Signoretti et al. (1999a).

O consumo de PB (Tabela 4) não foi influenciado pelo NC ($P > 0,05$), o qual foi determinado pelos teores semelhantes de PB presentes nas dietas e pelo CMS em kg/dia.

O CED apresentou comportamento linear crescente com o aumento do NC na dieta (Tabela 4), o que está relacionado aos teores de energia das dietas, aliado ao comportamento do CMS, que apresentaram correlação de 0,97 ($P < 0,0001$).

A CA diminuiu linearmente, onde o aumento de 1% de concentrado na dieta acarretou diminuição de 0,0122 kg de MS consumida/kg ganho de PV (Tabela 4). Esta característica em bovinos tem fundamental importância, já que tem sido associada à lucratividade da atividade pecuária. O comportamento da CA está relacionado com o

NC, CFDN e GMD, pois essas apresentaram melhor correlação com a CA, com valores de -0,62; 0,55 e -0,65 ($P < 0,01$), respectivamente.

O GMD apresentou comportamento linear crescente, observando-se aumento médio de 0,0065 kg a cada 1% a mais de concentrado na dieta (Tabela 4), comportamento semelhante aos de Barchielli et al. (1989), Ferreira et al. (1998) e Signoretti et al. (1999b). Segundo o NRC (1996), maiores GMD apresentam maiores exigências de energia, as quais nesse trabalho foram supridas pelo aumento do CED.

Na Figura 4 é apresentada relação entre o GMD e CED, na qual se verifica que o GMD apresentou aumento linear com o incremento no CED, demonstrando que o desempenho animal esteve diretamente associado ao CED.

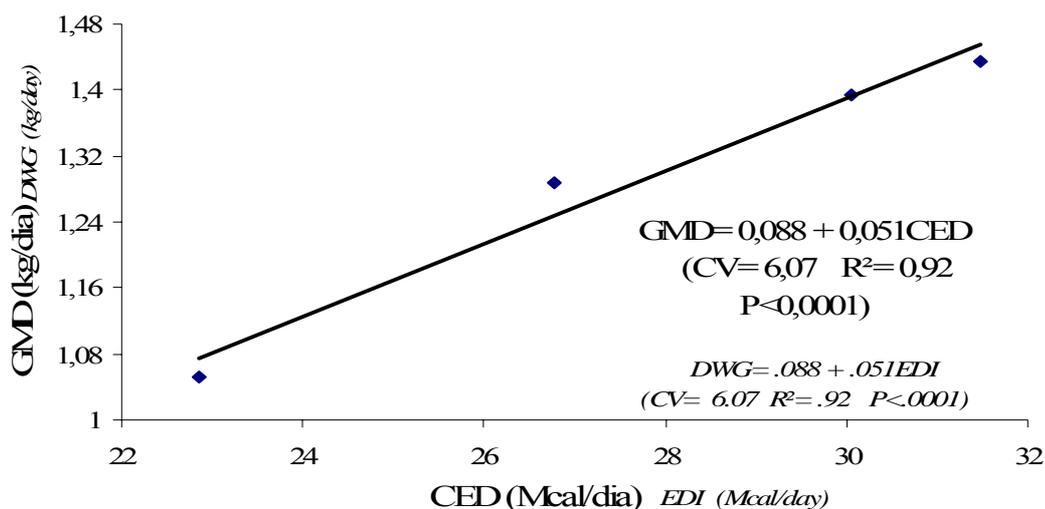


Figura 4 – Relação entre ganho de peso vivo médio diário (GMD, kg/dia) e consumo de energia digestível (CED, Mcal/dia).

Figure 4 - Relationship between daily weight gain (DWG, kg/day) and energy digestible intake (EDI, Mcal/day)

Na Tabela 5 são apresentados os valores médios referentes à análise econômica da utilização dos diferentes níveis de concentrado na dieta.

Tabela 5 – Médias, erros-padrão (EP), coeficientes de determinação (R^2) e equações de regressão (ER) para custos com aquisição dos animais (AA), da depreciação de equipamentos (DE), da mão-de-obra (MO), da silagem (Sil), do concentrado (Conc), da oportunidade da terra (COT) e do capital investido (COCI), custo total (CT), receita bruta (RB), receita líquida (RL), lucratividade total (LT) e mensal (LM) de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 5 – Means values, standard errors (SE), coefficients of determination (R^2) and regression equation (RE) to costs with animal acquisition (AA), equipments depreciation (ED), hand of work (HW), silage, concentrate (Conc), land opportunity costs (LOC) and invested capital (IC), total cost (TC), gross income (GI), net income (NI), monthly (MP) and total (TP) profitably of cattle fed with different concentrate levels in diet

Variáveis	Nível de concentrado				EP	R^2	ER
	Concentrate level						
Variables	22	40	59	79	SE	R^2	RE
AA ¹ (AA ¹)	248,62	243,10	256,75	252,20	20,49	-	ns
DE ¹ (ED ¹)	133,33	114,57	93,80	93,80	0,00	0,88	Y= 145 - 0,728***NC
MO ¹ (HW ¹)	34,82	29,92	24,50	24,50	0,00	0,88	Y= 37,9 - 0,190***NC
Sil ¹ (Silage ¹)	66,39	48,37	29,09	14,72	3,39	0,92	Y= 85,4 - 0,916***NC
Conc ¹ (Conc ¹)	133,75	193,48	263,13	363,89	19,41	0,87	Y= 38,1 + 4,01***NC
Cot ¹ (LOC ¹)	1,90	1,26	0,69	0,34	0,92	0,99	Y= 2,417 - 0,027***NC
Coci ¹ (IC ¹)	53,67	50,36	48,38	54,31	3,08	-	ns
CT ¹ (TC ¹)	672,49	681,06	716,34	803,77	43,19	0,31	Y= 604,4 + 2,28**NC
RB ¹ (GI ¹)	823,95	830,07	795,96	801,81	66,03	-	ns
RL ¹ (NI ¹)	151,46	149,01	79,62	-1,96	27,16	0,65	Y= 234,9 - 2,808***NC
LT ² (TB ²)	17,72	17,81	9,48	-1,23	2,83	0,73	Y=13,6 + 0,36NC - 0,007*NC ²
LM ² (MP ²)	0,30	0,35	0,23	-0,03	0,06	0,67	Y= 0,08 + 0,02NC - 0,0002*NC ²

*P<0,05 (*P<.05)

P<0,01 (P<.01)

***P<0,0001 (**P<.0001)

^{ns}P>0,05 (^{ns}P>.05)

¹R\$ (¹R\$)

²% (²%)

Observa-se que o custo com a compra dos animais e a receita da venda das carcaças frias não foram influenciados ($P>0,05$) pelos tratamentos, já que esses foram adquiridos com peso inicial semelhante (192 kg) e abatidos com mesmo peso vivo médio (aproximadamente 400 kg). Da mesma maneira, os custos com a oportunidade do capital investido não foram influenciados ($P>0,05$) pelo NC, atribuído principalmente à compensação da taxa de juros entre os diferentes dias de confinamento nos tratamentos.

Já os custos referentes à mão-de-obra, depreciação dos equipamentos e custo com volumoso diminuíram com o aumento dos níveis de concentrado na dieta. Fato atribuído à diminuição do tempo de confinamento para os dois primeiros e a diminuição do fornecimento no caso do volumoso.

O custo de oportunidade da terra diminuiu com o aumento do concentrado na dieta, devido à diminuição do tempo de confinamento e também pela menor oferta de volumoso. Por outro lado, os custos com o fornecimento de concentrado aumentaram com os níveis crescentes de concentrado na dieta, explicado pela imposição dos tratamentos.

A receita líquida apresentou comportamento linear decrescente, onde se observou viabilidade econômica até o nível de 78% de concentrado na dieta. A lucratividade do período (LT) e a lucratividade mensal (LM) apresentaram comportamento quadrático, as quais apresentaram pontos de máxima de 26 e 49% de concentrado na dieta, respectivamente, sendo que a partir dos 79% de concentrado na dieta a LT passou a ser negativa.

Na Tabela 6 são apresentadas as participações relativas dos custos por tratamento no custo total.

Tabela 6 – Valores médios, erros-padrão (EP), coeficientes de determinação (R^2) e equações de regressão (ER) para os custos percentuais com aquisição dos animais (CAA), da depreciação de equipamentos (CDE), da mão-de-obra (CMO), da silagem (CS), do concentrado (CC), de oportunidade da terra (COT) e de oportunidade capital investido (COCI) de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 6 – Means values, standard errors (SE), coefficient of determination (R^2) and regression equation (RE) to cost of animal acquisition (CAA), equipments depreciation (CED), hand of work (CHW), silage (CS), concentrate (CC), land opportunity cost (LOC) and invested capital (IC) of cattle fed with different concentrate levels in diet

Custos (%)	Nível de concentrado				EP	R^2	ER
	Concentrate level						
Costs (%)	22	40	59	79	SE	R^2	ER
CAA (CAA)	36,80	35,63	35,57	31,40	1,05	0,48	Y= 39,17 - 0,086** NC
CDE (CDE)	20,07	16,87	13,30	11,80	0,91	0,80	Y= 22,95 - 0,149*** NC
CMO (CHW)	5,24	4,41	3,47	3,08	0,24	0,80	Y= 6,99 - 0,0389*** NC
CS (CS)	9,83	7,10	4,06	1,82	0,14	0,99	Y=12,81 - 0,142*** NC
CC (CC)	19,80	28,41	36,74	45,09	0,75	0,99	Y= 10,36 + 0,443*** NC
COT (LOC)	0,29	0,18	0,10	0,04	0,01	0,96	Y= 0,37 - 0,0043*** NC
COCI (IC)	7,98	7,39	6,75	6,76	0,0008	0,91	Y= 8,35 - 0,0225*** NC

P<0,01 (P<.01)

***P<0,0001 (**P<.0001)

Os custos de produção como a aquisição de animais, depreciação de equipamentos, mão-de-obra, volumoso, custo de oportunidade da terra e do capital

investido, diminuíram com aumento do nível de concentrado na dieta, isto devido ao aumento relativo dos custos com concentrado aliado a diminuição no tempo de confinamento.

Observa-se ainda, que à medida que aumentou o nível de concentrado na dieta, os custos com aquisição dos animais (CAA) deixaram de ser superiores aos demais, devido o aumento dos custos com o concentrado. Assim, pelas equações de regressão, os custos com alimentação (volumoso + concentrado) foram superiores aos CAA a partir de 41% de concentrado na dieta. Ao nível de 79% de concentrado na dieta, o somatório dos demais custos estimados pelas equações foram apenas 3,2% superiores, sugerindo que em níveis mais elevados de concentrado os custos com alimentação podem superar os demais.

Terminando animais superjovens com relação volumoso:concentrado de 60:40, Pacheco et al. (2006) observaram que os custos com aquisição de animais e com alimentação foram os componentes de maior representatividade nos custo de produção nessa ordem de importância e, na alimentação, o item mais oneroso foi o concentrado. Da mesma forma, Rodriguez Filho et al. (2002), terminaram bezerros inteiros e observaram que os custos em ordem de importância foram: alimentação, custo do bezerro, mão-de-obra, produtos veterinários, energia, reparos e impostos.

Na Figura 5 é apresentada a relação entre o custo total e GMD, onde se observa que o custo total apresenta aumento linear com o aumento do GMD, comportamento este devido ao aumento do aporte energético via concentrado, que representa o principal custo. Isto aconteceu, no entanto, porque o desempenho animal não aumentou na mesma proporção do aumento dos custos de produção.

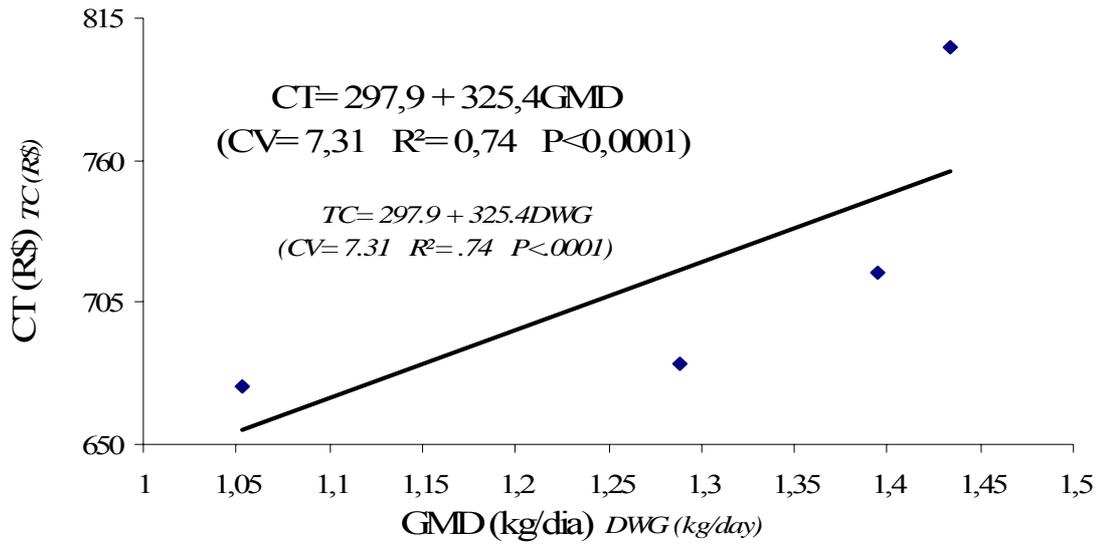


Figura 5 - Relação entre custo total (CT, R\$) e ganho de peso vivo médio diário (GMD, kg/dia).

Figure 5 - Total cost (TC, R\$) and daily weight gain (DWG, kg/day) ratio.

Conclusões

A terminação em confinamento de bovinos inteiros entre 14-16 meses de idade, com peso vivo inicial de 190 kg e abatidos com 400 kg é viabilizada biologicamente a partir de 26% de concentrado na dieta, mas economicamente, é viabilizada entre 26 e 61% de concentrado na dieta, sendo a lucratividade máxima para o nível de 49% de concentrado na dieta.

O desempenho animal não responde proporcionalmente ao aumento dos investimentos.

Referências Bibliográficas

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 12 ed. Washington, D.C., 1995.
- ARAÚJO, G.G.L.; COELHO DA SILVA, J.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes de dietas contendo diferentes níveis de volumoso, em bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.345-354, 1998.
- BARCIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; PINOTTI, R.F. et al. Níveis de concentrado e uréia na alimentação de bovinos nelore com bagaço de cana-de-açúcar hidrolizado. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.18, n.3, p.205-211, 1989.
- BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo e digestibilidade aparente total e parcial em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.206-214, 2000.
- CARVALHO, A.U.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Níveis de concentrado em dietas de Zebuínos. Consumo e digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.986-995, 1997.
- FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo, conversão alimentar, ganho de peso e características da carcaça de bovinos F1 Simental x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.343-351, 1998.
- GRANT, R.J. Interactions among forages and non forage fiber sources. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1438-1446, 1997.
- KOMAREK, A. R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses. **Journal of Dairy Science**, v.76, supl.(1), p.250, 1993.
- KOZLOSKI, G.V.; PEROTTONI, J.; ROCHA, J.B.T. Potencial nutricional assessment of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum*, Schum. Mott) by chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Animal Feed Science Technology**, v.29, n.3, p.29-40, 2003.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, v. 57, p. 347-358, 1996.
- MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras:SBZ, 1992. p.188-219.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: 1996. 242p.
- PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Avaliação econômica em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.309-320, 2006.
- RESENDE, F.D.; QUEIRÓZ, A.C.; FONTES, C.A.A. et al. Rações com diferentes níveis de fibra em detergente neutro na alimentação de bovídeos em confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.367-377, 1994.

- RODRIGUEZ, L.R.R.; FONTES, C.A.A.; JORGE, A.M. et al. Consumo de rações contendo quatro níveis de concentrado por bovinos holandeses e nelores e por bubalinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.3, p.569-581, 1996.
- RODRIGUEZ FILHO, R.; MANCIO, A.B.; GOMES, S.T. et al. Avaliação econômica do confinamento de novilhos de origem leiteira, alimentados com diferentes níveis de concentrado e de cama de frango. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2055-2069, 2002.
- 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**. New York: Marcel Dekker, p.123-158, Chapter 9, 1981.
- SAS, INSTITUTE INC. SAS'S User's Guide. SAS for Windows: **SAS Institute inc.** 1997, 46 p.
- SENGER, C.C.D. **Comparação de técnicas na avaliação da qualidade de silagens de milho**.2005.126f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- SCHOFIELD, P.; PITT, R.E.; PELL, A.N. Kinetics of fiber digestion from in vitro gás production. **Journal of Animal Science**, v.72, n.11, p.2980-2991, 1994.
- SIGNORETTI, R.D.; COELHO DA SILVA, J.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo e digestibilidade em bezerros da raça holandesa alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.169-177, 1999a.
- SIGNORETTI, R.D.; COELHO DA SILVA, J.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Crescimento, conversão alimentar e rendimento de carcaça de bezerros da raça holandesa alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.185-194, 1999b.
- TIBO, G.C.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. et al., Níveis de concentrado em dietas de ovinhos mestições F1 Simental x Nelore. 1. Consumo e Digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.910-920, 2000.
- THEODOROU, M.K.; WILLIAMS, B.A.; DHANOA. et al. A simple gas production using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.48, p.185-197, 1994.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca, NY, Cornell University Press. 476p. 1994.
- WANG, Z.; EASTRIDGE, M.L.; QIU, X. Effects of forage neutral detergent fiber and yeast culture on performance of cows during early lactation. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.204-212, 2001.
- WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; ST. PIERRE, N.R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.39, p.95-110, 1992.

CAPÍTULO II

Comportamento Ingestivo de Tourinhos Terminados em Confinamento, Alimentados com Diferentes Níveis de Concentrado na Dieta

RESUMO – Este estudo foi desenvolvido para avaliar o comportamento ingestivo de bovinos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. Foram utilizados dezesseis bovinos não castrados alimentados com 22; 40; 59 ou 79% de concentrado na dieta, distribuídos inteiramente ao acaso, com quatro repetições por tratamento. A dieta fornecida foi isoproteica e o volumoso utilizado foi a silagem de milho. A coleta de dados ocorreu durante o período de terminação dos animais, totalizando seis dias. O tempo destinado ao consumo de alimento, ruminação, número de mastigadas por bolo e a eficiência na ruminação da fibra em detergente neutro diminuíram linearmente ($P < 0,05$) com o aumento dos níveis de concentrado na dieta. O tempo destinado ao ócio aumentou linearmente ($P < 0,05$) com o incremento de concentrado na dieta. Os animais apresentam melhor eficiência na alimentação e ruminação com aumento do nível de concentrado na dieta.

Palavras-chave: eficiência alimentar, ócio, ruminação, silagem de milho, tempo de alimentação,

**Ingestive Behavior of Young Bulls Feedlot Finished, Fed with Different
Concentrate Levels in Diet**

ABSTRACT – This study was developed to evaluate the ingestive behavior of feedlot finished cattle, fed with different levels of concentrate in diet. Sixteen, not castrate, steers were used and fed with 22; 40; 59 or 79% of concentrate in diet. The animals were randomly distributed and each treatment was composed by four replications. The supplied diet was isoproteic and the used forage was corn silage. The data sampling occurred at animals finishing period, in a total of six days. The time destined for food intake, rumination, number of rumination chews per bolus and efficiency of neutral detergent fiber rumination decreased linearly ($P<.05$) with the increased of concentrate levels in diet. The idle time increased linearly ($P<.05$) with the increment of the concentrate in diet. The animals show major feeding and rumination efficiencies with the increase of the concentrate level in diet.

Key Words: corn silage, feeding efficiency, feeding time, idle, rumination

Introdução

O conhecimento do comportamento ingestivo dos animais, em função da dieta fornecida é de grande importância para a avaliação do desempenho produtivo dos mesmo. Segundo Mertens (1994), o consumo de matéria seca (CMS) é uma das variáveis mais importantes que influencia o desempenho animal, sendo inversamente relacionada ao conteúdo de fibra em detergente neutro (FDN) da dieta.

Quando a disponibilidade de alimento é limitante ao consumo, os animais alteram o comportamento ingestivo, utilizando mecanismos como diminuição do tamanho de bocado ou aumento da taxa de bocadas (Fischer, 1996). De acordo com Hodgson (1990), os ruminantes adaptam-se às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros de comportamento ingestivo, para alcançar e manter determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais.

Bovinos alimentados com dietas volumosas apresentam aumento na ruminação e conseqüentemente aumentam a degradação ruminal, principalmente por elevar as frações da fibra potencialmente digerível pela redução das partículas. O consumo de fibra é altamente correlacionado com o tempo destinado para ruminação (Albright, 1993). O consumo de alimentos concentrados e fenos finamente triturados ou peletizados, por outro lado, reduzem o tempo de ruminação (Van Soest, 1994). O aumento do consumo tende a reduzir o tempo de ruminação por grama de alimento, fator provavelmente responsável pelo aumento de tamanho das partículas fecais, quando os consumos são elevados (Van Soest, 1994).

O aumento da fração volumosa da dieta vem acompanhado do aumento de componentes do alimento como a FDN que promovem o enchimento do retículo-rúmen, acarretando aumentos do número de mastigadas por dia, do tempo de ruminação, tempo

de mastigação por unidade de matéria seca e FDN consumida, da frequência de contrações do retículo-rúmen durante a ruminação e da taxa de passagem de FDN pelo rúmen (Dado & Allen, 1995). Esses autores afirmam ainda, que estas mudanças favorecem o esvaziamento do rúmen, mas são insuficientes para manter o consumo em condições de alto enchimento ruminal.

De outra forma o aumento do nível de concentrado na dieta pode determinar mudanças na quantidade de alimento ingerido (Barchielli et al., 1989, Ferreira et al., 1998 e Signoretti et al., 1999), assim como modifica o comportamento ingestivo (Bürger et al., 2000). No entanto, não é conhecido até que ponto estas mudanças são eficazes para manter o consumo de alimento e energia. Segundo Beauchemin et al. (1994) existe número limitado de estudos que documentam a atividade de ruminação em bovinos alimentados com alto teor de concentrado na dieta.

Este estudo objetivou avaliar a influência de níveis de concentrado na dieta sobre o comportamento ingestivo de bovinos inteiros confinados.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no período de 30/07/05 a 13/03/06, no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, localizado na latitude de 29° 43' Sul e longitude 53° 42' Oeste, na Depressão Central do Rio Grande do Sul.

O clima da região está classificado no sistema de Köppen, citado por Moreno (1961), como do tipo "Cfa", subtropical úmido com possibilidade de estiagem no verão, onde a temperatura do mês mais quente ultrapassa 22°C. A temperatura média do mês mais frio é superior a 3°C.

Foram utilizados 16 bovinos inteiros contemporâneos, mestiços Charolês-Nelore, desmamados precocemente. Os animais apresentaram ao início do período experimental

idade e peso vivo (PV) médio de 9,32 meses e 192,44 kg, respectivamente. Estes foram confinados individualmente em baias cobertas de 12 m², pavimentadas com concreto e providas de bebedouros regulados com torneira bóia e comedouros individualizados. Os animais foram distribuídos inteiramente ao acaso nos seguintes tratamentos objetivados: animais alimentados com 20, 40, 60 ou 80% de concentrado na dieta. No entanto, após a determinação dos teores reais de MS dos alimentos os tratamentos verificados foram: 22, 40, 59 ou 79% de concentrado na dieta. O volumoso utilizado foi silagem de milho, do híbrido BRS - 3150, cortado a 20 cm do solo, com 23% de grãos na MS ensilada.

As dietas fornecidas foram isoproteicas (12%), estimando-se consumo de 3 kg de matéria seca/100 kg de PV. Na Tabela 1 são apresentados os valores médios referentes a composição física da dieta.

Tabela 1 – Composição física da dieta de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 1 – Diet physical composition of cattle fed with different concentrate levels in diet

Componentes <i>Contents</i>	Nível de concentrado <i>Concentrate level</i>			
	22	40	59	79
Silagem milho, % Corn silage, %	78,00	60,00	41,00	21,00
Milho grãos, % Corn grain, %	5,91	9,43	29,32	49,15
Farelo soja, % Soybean meal, %	3,52	4,11	2,57	0,32
Farelo trigo, % Wheat meal, %	10,57	24,27	24,79	26,97
Calcário calcítico, % Calcitic calcarium, %	0,92	1,46	1,63	1,92
NaCl, % NaCl, %	0,33	0,32	0,32	0,32
Uréia, % Urea, %	0,51	0,37	0,32	0,27
Monensina sódica, % Ionophere, %	0,09	0,05	0,03	0,04
Sulfato de amônio, % Ammonium sulfate, %	0,13	0,05	0,03	0,02

Valores expressos em 100% da MS (*Values expressed in 100% of DM*)

O consumo da dieta foi registrado diariamente, sendo realizada a pesagem da quantidade de alimentos fornecidos e das sobras de alimentos do dia anterior. A oferta

de alimentos foi estipulada em 10% acima do consumo voluntário, regulada de acordo com o consumo do dia anterior.

Na Tabela 2 são apresentados os valores referentes ao consumo de matéria seca (CMS), consumo de matéria seca em percentagem do peso vivo (CMSPV), consumo de energia digestível (CED) e consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) referentes ao período de terminação dos animais.

Tabela 2 - Valores médios, erros-padrão (EP), coeficientes de determinação (R^2) e equações de regressão (ER) para consumo de matéria seca (CMS), energia digestível (CED), fibra em detergente neutro (CFDN), de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 2 - Means values, standard errors (SE), coefficient of determination (R^2) and regression equation (RE) for dry matter intake (DMI), digestible energy intake (DEI), neutral detergent fiber (NDFI) of cattle fed with different concentrate levels in diet

Variáveis <i>Variables</i>	Nível de concentrado (NC) <i>Concentrate level (CL)</i>				EP <i>SE</i>	R^2 <i>R²</i>	ER <i>RE</i>
	22	40	59	79			
CMS ¹ <i>DMI¹</i>	6,11	6,74	7,24	7,15	0,51	-	ns
CMSPV ² <i>DMI²</i>	2,06	2,27	2,48	2,42	0,07	0,61	$Y = 1,6 + 0,03NC - 0,0002^{**}NC^2$
CED ³ <i>DEI³</i>	22,85	26,78	30,06	31,48	1,96	0,46	$Y = 21,258 + 0,1207^{***}NC$
CFDN ⁴ <i>NDFI⁴</i>	4,20	3,94	2,77	1,31	0,22	0,96	$Y = 5,12 - 0,0467^{***}NC$

** $P < 0,01$ ($^{**}P < .01$)

*** $P < 0,0001$ ($^{***}P < .0001$)

ns $P > 0,05$ ($^{ns}P > .05$)

¹kg/dia ($^1kg/day$)

²kg de MS/100 kg de PV ($^2kg\ of\ DM/100\ kg\ de\ LW$)

³Mcal/dia ($^3Mcal/day$)

⁴kg de FDN/kg de PV ganho ($^4kg\ de\ NDF/kg\ of\ LW\ gain$)

Foram coletadas amostras representativas dos componentes da dieta alimentar (concentrados e volumosos) no início da adaptação e semanalmente durante o período experimental. As amostras foram pré-secas em estufa de ar forçado a 55°C, por 72 horas para determinação da matéria parcialmente seca, e posteriormente, processadas em moinho tipo Willey com peneira com crivos de 1 mm e armanezadas para posteriores análises bromatológicas.

Nos componentes da dieta e sobras de alimentos foram determinados os teores de MS, por secagem em estufa a 105°C, durante oito horas e, cinzas (MM), por calcinação

em mufla a 550°C durante duas horas. O teor de nitrogênio total (N) foi determinado pelo método de Kjeldahl (método 984.13, AOAC, 1995), modificado conforme descrito por Kozloski et al. (2003). Os teores de extrato etéreo foram obtidos por extração com éter etílico, a 180°C, por duas horas. Os teores de FDN, fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA) foram determinados de acordo com Robertson & Van Soest (1981). Contudo, a determinação de FDN e FDA foi feita com uso de sacos de poliéster, conforme modificação de Komarek (1993). Os teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram analisados de acordo com Licitra et al. (1996). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi calculado segundo Weiss et al. (1992). A energia digestível (ED) foi calculada segundo NRC (1996), em que 1 kg de NDT= 4,4 Mcal/kg de MS.

Na Tabela 2 são apresentados os valores referentes à composição química da dieta e energia digestível de acordo com os tratamentos.

Tabela 3 – Composição química e energia digestível (ED) da dieta de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 3 – Chemical composition and digestible energy (DE) of diet of cattle fed with different concentrate levels in diet

Teor <i>Content</i>	Nível de concentrado <i>Concentrate level</i>			
	22	40	59	79
Matéria seca, % Dry Matter, %	39,47	50,06	61,00	71,73
Proteína bruta, % Crude Protein, %	11,20	12,50	12,10	11,80
NDT, % TDN, %	65,30	66,70	70,60	74,20
ED, Mcal/kg DE, Mcal/kg	2,87	2,94	3,11	3,27
FDN, % NDF, %	48,00	43,10	29,60	16,50
FDA, % ADF, %	22,60	19,40	13,10	6,90

Valores expressos em 100% da MS (*Values expressed in 100% of DM*)

Antecedendo o período experimental, os animais foram submetidos a período de adaptação de 24 dias às instalações, às dietas experimentais e à iluminação noturna. A coleta de dados ocorreu durante o período de terminação dos animais. O período de

avaliação totalizou seis dias, distribuídos no primeiro, terceiro e quinto período experimental. Para o registro do tempo destinado ao consumo de alimento e água, ruminção deitado e em pé, ócio deitado e em pé, adotou-se a observação visual dos animais a cada cinco minutos, durante 48 horas consecutivas, por três períodos. Durante as observações noturnas dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial.

A média do número de mastigações mericíclicas por bolo ruminal (NM/B) e a média do tempo despendido de mastigação mericíclicas por bolo ruminal (TM/B) foram obtidas através 20 observações por repetição em cada dia de avaliação.

Os resultados referentes aos fatores do comportamento ingestivo foram obtidos pelas relações adaptadas de Bürger et al. (2000), onde: $EA = CMS/TCA$, $ER = CMS/TRT$, $ER = CFDN/TRT$, $TMD = TCA + TRT$, $NBD = TRT/TMB$, $NMD = NM/B * NB/D$, $TRT = TRE + TRD$ e $TOT = TOE + TOD$; em que EA (g MS/h), eficiência de alimentação; CMS (g MS/dia), consumo de matéria seca; TCA (h/dia), tempo consumindo alimento; ER (g MS/h, g FDN/h), eficiência de ruminção; TRT (h/dia), tempo de ruminção total; CFDN (g FDN/dia), consumo de fibra em detergente neutro; TMD (h/dia), tempo de mastigação diária; NB/D (nº/dia), número de bolos mastigados por dia; TM/B (seg/bolo), tempo destinado a mastigação por bolo ruminal; NMD (nº/dia), número de mastigadas mericíclicas diárias; TRE (h/dia), tempo destinado a ruminção em pé; TRD (h/dia), tempo destinado a ruminção deitado; TOT (h/dia), tempo total destinado ao ócio; TOE (h/dia), tempo destinado ao ócio em pé e TOD (h/dia), tempo destinado ao ócio deitado.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste “t” em 5% de significância, utilizando-se o procedimento GLM, com auxílio do programa estatístico SAS (1997). Foi realizado também teste de correlação e

regressão polinomial. As análises foram efetuadas de acordo com o seguinte modelo matemático geral:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Pelo modelo, Y_{ij} representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; T_i corresponde ao efeito dos tratamentos; ε_{ij} corresponde ao erro experimental residual (erro b). Já para o estudo da regressão polinomial, foi utilizado o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \alpha_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$$

Pelo modelo, Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; β 's correspondem aos coeficientes de regressão; X_{ijk} representa as variáveis independentes; α_{ijk} corresponde aos desvios da regressão; e ε_{ijk} é o erro aleatório residual.

Resultados e Discussão

Na Tabela 4 são apresentados os valores médios referentes ao tempo destinado à alimentação, ruminação e ócio.

Observa-se que o tempo destinado ao consumo de água (TBA) não foi influenciado pelos NC na dieta, sendo que permaneceram em média 0,22 h/dia nesta atividade. No entanto, esperava-se aumento do tempo destinado ao consumo de água, devido ao aumento do teor de MS da dieta em razão do incremento de concentrado. Phillips (2004) verificou que dietas com maiores teores de água em sua composição acarretaram diminuição no tempo em que os animais destinaram para o consumo desta.

Os tempos destinados ao ócio em pé (TOE) e ruminação em pé (TRE) não foram influenciados pelos tratamentos ($P > 0,05$), sendo que os animais permaneceram em média 3,33 e 0,36 h/dia nestas atividades, respectivamente. As atividades dos animais em pé pareceram estar menos com os níveis de concentrado na dieta do que outras causas.

Tabela 4 – Valores médios, erros-padrão (EP), coeficientes de determinação (R²) e equações de regressão (ER) para animais consumindo alimento (TCA), bebendo água (TBA), ócio deitado (TOD), ócio em pé (TOE), ócio total (TOT) ruminando deitado (TRD), ruminando em pé (TRE) e ruminação total (TRT) de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 4 – Means values, standard errors (SE), coefficient of determination (R²) and regression equation (RE) of feeding time (FT), drinking time (DT), leisure idle time (LIT), standing idle time (FIT), total idle time (TIT), leisure rumination time (LRT), standing rumination time (FRT) and total rumination time (TRT) of cattle fed with different concentrate levels in diet

Variáveis, horas/dia	Nível de concentrado				EP	R ²	ER
	Level of concentrate						
Variables, hours/day	22	40	59	79	SE	R ²	RE
TCA ¹ FT ¹	4,69	3,72	3,20	3,11	0,16	0,54	Y= 5,04 – 0,27*NC
TBA ¹ DT ¹	0,16	0,22	0,27	0,23	0,03	-	ns
TOD ¹ LIT ¹	7,99	7,95	9,30	10,7	0,32	0,65	Y= 6,44 + 0,05*NC
TOE ¹ FIT ¹	2,21	3,20	4,17	3,74	0,23	-	ns
TOT ¹ TIT ¹	10,19	11,15	13,48	14,50	0,29	0,73	Y= 8,32 + 0,08*NC
TRD ¹ LRT ¹	8,75	8,65	6,76	5,73	0,22	0,65	Y= 10,37 - 0,058*NC
TRE ¹ FRT ¹	0,21	0,26	0,51	0,44	0,10	-	ns
TRT ¹ TRT ¹	8,96	8,92	7,27	6,17	0,22	0,60	Y= 10,48 - 0,05*NC

*P<0,0001 (*P<0,0001)

ns P>0,05 (ns P>.05)

O tempo destinado ao consumo de alimento (TCA) apresentou comportamento linear decrescente com o incremento do teor de concentrado na dieta. Este comportamento é atribuído ao teor de matéria seca ($r = -0,80$; $P < 0,0001$) e a concentração energética da dieta ($r = -0,77$; $P < 0,0001$), demonstrando que o aumento do nível de concentrado na dieta proporcionou aos animais consumirem mais alimento e, principalmente, mais energia em menor tempo. O comportamento do TCA, também foi correlacionado com o teor de FDN da dieta em 0,70 ($P < 0,01$). Ramonet et al. (1999), estudando o comportamento ingestivo de vacas multíparas alimentadas com 13,5; 25,7 ou 39,4% de FDN na dieta, afirmaram que o tempo de alimentação aumenta em dietas com alto teor de FDN. Comportamentos similares foram observados por

Burger et al. (2000) e Silva et al. (2005), quando estudaram o comportamento ingestivo de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado e níveis de resíduos de mandioca na dieta, respectivamente.

Os tempos destinados ao ócio deitado (TOD) e ócio total (TOT) apresentaram comportamentos lineares crescentes com o aumento do nível de concentrado na dieta, sendo que o aumento de 1% a mais de concentrado acarretou aumento médio de 0,05 e 0,08h/dia, respectivamente. Fatos estes atribuídos às características químicas da dieta, tais como o teor FDN, ED e MS, as quais se correlacionaram com o TOT em 0,72; 0,77 e 0,77 ($P < 0,0001$), respectivamente. Robison & McQueen (1997) também observaram aumento no tempo destinado ao descanso com o incremento de concentrado na dieta de vacas leiteiras, devido ao aumento na eficiência de coleta do alimento.

O tempo destinado à ruminação deitado (TRD) e total (TRT) diminuíram linearmente com o incremento de concentrado na dieta, devido principalmente a diminuição na ingestão de FDN. Segundo Arnold & Dudzinski (1978) o tempo que o animal disponibiliza para ruminação é diretamente relacionado com a qualidade e quantidade de alimento consumido. Van Soest (1991) afirmou que o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Resultado similar foi verificado no estudo de Polli et al. (1996), os quais afirmam que bovinos apresentam maior tempo de ruminação para dietas contendo cana-de-açúcar do que dietas contendo silagem de milho. Segundo Beauchemin et al. (1994) existe relação inversa entre o tempo de alimentação e o tempo de ruminação.

Na Figura 1 são apresentados os valores percentuais para os padrões do comportamento ingestivo, de acordo com os tratamentos.

Observa-se que o percentual diário de tempo destinado à alimentação (TA) em função do nível de concentrado na dieta diminuiu linearmente ($Y= 21,02 - 0,11NC$; $R^2= 0,52$; $CV= 18,77$ e $P<0,0001$). Este fato, segundo Van Soest (1994) é devido os ruminantes procurarem ajustar seu consumo, através do comportamento ingestivo, de forma a satisfazer suas necessidades, principalmente de energia.

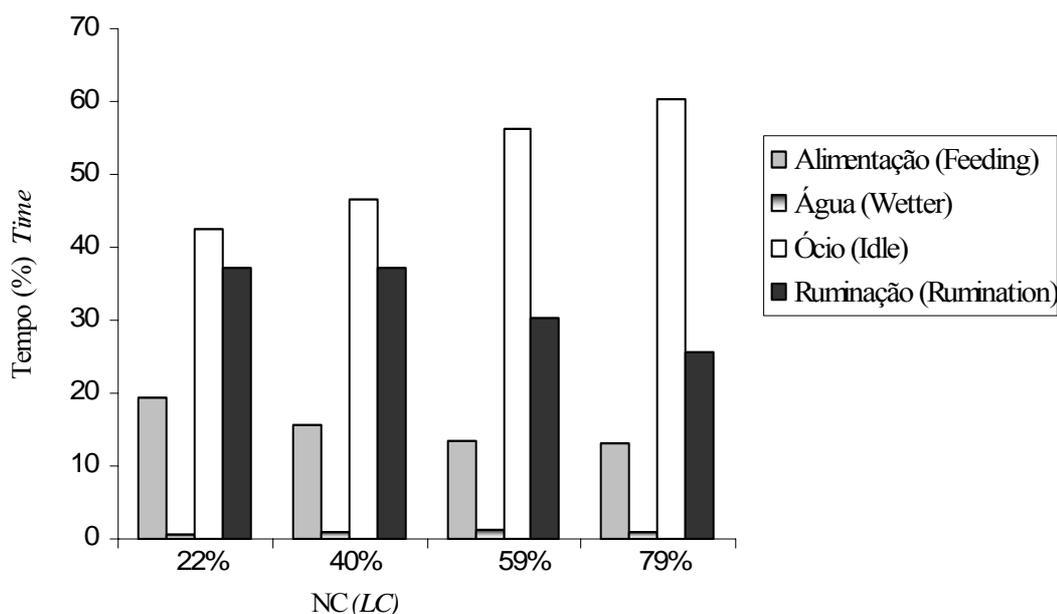


Figura 1 - Padrões do comportamento ingestivo dos tempos diários despendidos em alimentação, ruminação, ócio, e consumo de água, em função dos níveis de concentrado na dieta (NC).

Figure 1 - Ingestive behavior pattern of the daily spending times with feeding, rumination, idle, and water intake, according to the concentrate levels in diet (LC).

O incremento de concentrado na dieta influenciou o tempo de descanso dos animais; assim, animais que receberam maiores teores de concentrado na dieta aumentaram linearmente ($Y= 36,67 + 0,33X$; $R^2= 0,72$; $CV= 2,15$ e $P<0,0001$) o tempo percentual diário de ócio (TO). Este comportamento está relacionado com o aumento da eficiência de alimentação em maiores níveis de concentrado.

O tempo percentual diário destinado à ruminação (TR) diminuiu linearmente ($Y= 43,66 - 0,22X$; $R^2= 0,61$; $CV= 3,27$ e $P<0,0001$) com o incremento de concentrado na dieta. A diminuição do tempo destinado à ruminação e o aumento do tempo de

descanso dos animais são importantes, pois implicam na diminuição de atividade física, fonte gastadora de energia; inferindo que o aumento de concentrado na dieta pode determinar diminuição nas exigências de energia de manutenção. Fato este que pode contribuir para o aumento do desempenho animal. Fatores de correção para animais que realizam maior ou menor atividade física já são usados nos sistemas de alimentação como NRC (1996) para ajustes das exigências de energia de manutenção.

Polli et al. (1995), estudando animais confinados com 30% de concentrado na dieta observaram permanência de 85,4% do tempo gasto para ruminação deitado, valores esses muito acima dos obtidos neste trabalho. Por outro lado, Ferreira (2006) estudando frequências de alimentação em confinamento e utilizando 60% de concentrado na dieta, observaram 18,2% do tempo destinado para ruminação. As diferenças entre estes trabalhos para esta característica podem estar associados aos diferentes teores de FDN das dietas.

Na Tabela 5 são apresentados os valores médios referentes à eficiência alimentar e de ruminação.

O número de mastigadas por bolo ruminal regurgitado (NMB) apresentou diminuição linear, atribuído principalmente às características químicas da dieta. Ferreira (2006) observou em média 53,7 mastigações por bolo, para animais recebendo 60% de concentrado na dieta. O valor encontrado por este autor está muito próximo ao valor encontrado para o NC de 59% (53,2 mastigações/bolo) no presente estudo. De outra maneira, Bürger et al. (2000) avaliando níveis de concentrado na dieta de 30, 45, 60, 75 ou 90%, observaram comportamento quadrático para esta característica, onde os animais realizaram 67,36; 76,14; 73,72; 58,89 e 51,47 mastigações por bolo, respectivamente. Estes valores estão relativamente acima dos encontrados neste estudo, o que poderia estar relacionado a diferenças na composição química das dietas.

Tabela 5 – Valores médios, erros-padrão (EP), coeficientes de determinação (R²) e equações de regressão (ER) para número de mastigações mericíclicas (NMB), tempo de mastigações mericíclicas por bolo (TM/B), número de mastigadas diária (NMD), número de bolos mastigados por dia (NB/D), tempo de mastigação diária (TMD), eficiência de ruminação da MS (ERMS), eficiência de ruminação da FDN (ERFDN) e eficiência de alimentação (EA) de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 5 – Means values, standard errors (SE), coefficient of determination (R²) and regression equation (RE) number of rumination chews per bolus (NRB), time of rumination chews per bolus (RTB), number of daily rumination (NDR), number of daily bolus (NDB), rumination daily time (RDT), DM rumination efficiency (REDM), FDN rumination (DNFRE) and feeding efficiencies (FE) of cattle fed with different concentrate levels in diet

Variáveis	Nível de concentrado (NC)				EP	R ²	ER
	Concentrate level						
Variables	22	40	59	79	SE	R ²	RE
NM/B ¹ NRB ¹	59,56	57,58	54,95	53,19	1,37	0,68	Y= 62,04 - 0,11*NC
TM/B ² RTB ²	54,16	50,53	47,16	51,54	1,61	-	ns
NMD ³ NDR ³	36.188	36.994	30.927	22.994	1.298	0.40	Y= 43903 - 242,6*NC
NB/D ³ NDB ³	614,87	649,36	565,32	433,82	24,82	0,50	Y= 733,1 - 3,34*NC
TMD ⁴ RDT ⁴	13,65	12,63	10,47	9,28	0,30	0,45	Y= 15,52 - 0,08*NC
ERMS ⁵ DMRE ⁵	686,44	760,36	1.045,64	1.110,15	38,43	0,67	Y= 447,2 + 9,47*NC
ERFDN ⁶ DNFRE ⁶	471,78	445,56	400,25	217,69	13,34	0,78	Y= 598,38 - 4,29*NC
EA ⁵ FE ⁵	131,37	189,31	241,89	239,21	11,60	0,60	Y= 1.203,6 + 19,62*NC

*P<0,0001 (*P<0,0001)

P<0,01 (P<.01)

ns P>0,05 (ns P>.05)

¹n° de mastigadas/bolo (n° of rumination/bolus)

²s/bolo (s/bolus)

³n° de mastigadas/dia (n° of chews/day)

⁴h/dia (h/day)

⁵g de MS/h (g of DM/h)

⁶g de FDN/h (g of NDF/h)

Muito embora, o tempo destinado à mastigação por bolo regurgitado (TM/B) tenha sido correlacionado com o NM/B em 0,61 (P<0,0001), este não foi influenciado (P>0,05) pelos níveis de concentrado na dieta. Bürger et al. (2000) verificaram comportamento contrário, onde o TM/B foi melhor explicado por equação de regressão quadrática. De outra maneira, o tempo diário destinado à mastigação (TMD) do alimento apresentou diminuição linear com o aumento de concentrado da dieta, atribuído principalmente à diminuição do teor de FDN na dieta. Comportamentos

similares foram observados para o número de mastigadas diária (NMD) e o número de bolos ruminados por dia (NBD).

Os ruminantes podem reduzir a duração do TMD pelo aumento da eficiência na redução das partículas (Deswysen et al., (1987), pela diminuição da proporção dos movimentos mandibulares em relação ao número de movimentos totais (Deswysen & Ehrlein, 1981), pela redução do intervalo entre os bolos ruminais (Gordon, 1965), pelo aumento na taxa de movimentos mandibulares (Bae et al., 1981), ou pela interação destes. Segundo Beauchemin et al. (1994), a mastigação no momento da ingestão é o principal fator que determina a razão e extensão da digestão ruminal em grãos de cereais.

A eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS) apresentou aumento linear, enquanto que a eficiência de ruminação da FDN (ERFDN) diminuiu linearmente com o nível de concentrado na dieta. Estes comportamentos foram reflexos do aumento do CMSPV, do maior peso específico da fração concentrada e da diminuição do teor de FDN da dieta. Silva et al. (2005) afirmaram que a eficiência de ruminação do alimento é afetada positivamente pela elevação da MS da dieta. Segundo Fischer (1996), a mastigação durante a ingestão e/ou a ruminação atuam diretamente na redução das partículas do alimento e implicam indiretamente nas condições ótimas para celulobiose ruminal, devido o efeito sobre a produção de saliva.

A eficiência de alimentação (EA) apresentou aumento linear em função dos níveis de concentrado na dieta. Este comportamento é atribuído ao conjunto de relações entre ER, TMD, TA, CMSPV e MS da dieta, já que estes apresentaram correlações com a EA de 0,77; -0,73; -0,86; 0,70 e 0,58 ($P < 0,0001$), respectivamente. Segundo Van Soest (1994) a eficiência alimentar com que o animal capta o alimento está relacionada ao tempo destinado ao consumo de alimento e ao peso específico do

alimento consumido. De outra maneira, Silva et al. (2005) afirmaram que a eficiência de alimentação depende da magnitude de variação do teor dos componentes fibrosos da dieta.

Conclusões

A inclusão de níveis mais altos de concentrado na dieta diminui o tempo em que os animais destinam ao consumo de alimento, ruminação, número de mastigadas mericlicas por bolo e aumento no tempo destinado ao descanso.

As alterações no comportamento ingestivo não são suficientes para impedir a diminuição do consumo de alimento em relação ao seu peso vivo após 68% de concentrado na dieta, mas conseguem aumentar o consumo de energia digestível, pela melhora na eficiência de alimentação e ruminação do alimento.

Referências Bibliográficas

- ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.485-498, 1993.
- ARNOLD, D.W & DUDZINSKI, M.L. **Ethology of free-ranging domestic animals**. Amsterdam, Elsevier, 1978.198p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 12 ed. Washington, D.C.,1995.
- BARCIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; PINOTTI, R.F. et al. Níveis de concentrado e uréia na alimentação de bovinos nelore com bagaço de cana-de-açúcar hidrolizado. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.18, n.3, p.205-211, 1989.
- BAE, D.H.; WELCH, J.; SMITH, A.M. et al. Efficiency of mastication in relation to hay intake by cattle. **Journal of Animal Science**, v.52, p.1371-1375, 1981.
- BEAUCHEMIN, K.A.; McALLISTER, T.A.; DONG, Y. et al. Effects of mastication on digestion of whole cereal grains by cattle. **Journal of Animal Science**, v.72, p.236-246, 1994.
- BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
- DADO, R.G. & ALLEN, M.S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, v.78, n.1, p.119-133, 1995.
- DESWYSEN, A.G.; EHRLEIN, H.J. Silage intake, rumination and pseudoruminant activity in sheep studied by radiography and jaw movements recordings. **British Journal Nutrition**, v.46, p.327-336, 1981.
- DESWYSEN, A.G.; ELLIS, W.C.; POND, K.R. et al. Interrelationship among voluntary intake, eating and ruminating behavior and ruminal motility of heifers fed corn silage. **Journal of Animal Science**, v.71, p.835-841, 1987.
- DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.A.; GORDFRIN, J.P. et al. Nyctemeral eating and ruminating patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by finite Fourier transform. **Journal of Animal Science**, v.71, n.10, p.2739-2747, 1993.
- FERREIRA, J.J. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob frequências de alimentação em confinamento**. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2006. 80p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2006.
- FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo, conversão alimentar, ganho de peso e características da carcaça de bovinos F1 Simental x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.343-351, 1998.
- FISCHER, V. **Efeitos do fotoperíodo, da pressão de pastejo e da dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996. 243p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996.

- GORDON, J.G. The relationship between rumination and the amount of roughage eaten by sheep. **Journal Animal Science**, v.64, p.151-155, 1965.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Inglaterra: Longman Handbooks in Agriculture, 1990. 203p.
- KOMAREK, A.R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses. **Journal of Dairy Science**, v.76, supl.(1), p.250, 1993.
- KOZLOSKI, G.V.; PEROTTONI, J.; ROCHA, J.B.T. Potencial nutricional assessment of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum*, Schum. Mott) by chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Animal Feed Science Technology**, v.29, n.3, p.29-40, 2003.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standarization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, v. 57, p. 347-358, 1996.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: **Forage quality evaluation and utilization**. Nebraska: American Society of Agronomy, p.450-493, 988p. 1994.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 1961. 41p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7th Ed. Washington: National Academy Press, 1996.242p.
- PHILLIPS, C.J.C. The effects of forage provision and group size on the behavior of calves. **Journal of dairy science**, v.87, n.5, p.1380-1388, 2004.
- POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B et al. Comportamento de bovinos e bubalinos em regime de confinamento – Atividades. **Ciência Rural**, v.25, n.1, p.127-131, 1995.
- POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B. et al. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.987-993, 1996.
- RAMONET, Y.; MEUNIER-SALUAN, M.C.; DOURMAD, J.Y. High-fiber diets in pregnant sows: Digestible utilization and effects on the behavior of the animals. **Journal of Animal Science**, v.77, p.591-599, 1999.
- 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**. New York: Marcel Dekker, p.123-158, Chapter 9, 1981.
- ROBISON, P.H. & McQUEEN, R.E. Influence of level of concentrate allocation and fermentability of forage fiber on chewing behavior and production of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.4, p.681-691, 1997.
- SAS, INSTITUTE INC. SAS'S User's Guide. SAS for Windows: **SAS Institute inc.** 1997, 46 p.
- SIGNORETTI, R.D.; COELHO DA SILVA, J.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consulo e digestibilidade em bezerros da raça holandesa alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.169-177, 1999.

- SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; CARVALHO, G.G.P. et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês x zebú confinadas. **Archivos de Zootecnia**, v.54, n.205, p.75-85, 2005.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca, NY, Cornell University Press. 476p. 1994.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition, **Journal of dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.
- WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; ST. PIERRE, N.R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.39, p.95-110, 1992.

CAPÍTULO III

Características da Carcaça e da Carne de Tourinhos Terminados em Confinamento, Recebendo Diferentes Níveis de Concentrado na Dieta

RESUMO – O objetivo deste experimento foi avaliar as características quantitativas e qualitativas da carcaça e carne de tourinhos abatidos entre 14-16 meses de idade, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta (NC). Foram utilizados dezesseis bovinos mestiços Charolês-Nelore não castrados alimentados com 22, 40, 59 ou 79% de concentrado na dieta, distribuídos inteiramente ao acaso, com quatro repetições por tratamento. A idade e o peso médio inicial dos animais foram de 9,32 meses e 192,44 kg, respectivamente. Os animais foram abatidos ao atingirem 400 kg de peso vivo, em frigorífico comercial a 54 km do confinamento. A dieta fornecida foi isoproteica e o volumoso utilizado foi a silagem de milho. A maturidade fisiológica da carcaça diminuiu ($Y = 12,82 + 0,017NC$; $R^2 = 0,67$) com o aumento de concentrado na dieta. A percentagem de traseiro da carcaça ($Y = 22,48 + 0,032NC$; $R^2 = 0,57$), a coloração ($Y = 3,20 + 0,025NC$, $R^2 = 0,50$) e textura ($Y = 2,70 + 0,022NC$, $R^2 = 0,53$) da carne aumentaram linearmente com o nível de concentrado na dieta. O incremento de concentrado na dieta não promove alterações na grande maioria das características da carcaça, mas melhora o aspecto visual da carne.

Palavras-chave: cortes comerciais, marmoreio, palatabilidade, percentagem de músculo, rendimento de carcaça

Carcass and Meat Characteristics

of Young Bulls, Feedlot Finished, Fed with Different Concentrate Levels in Diet

ABSTRACT – The objective of this experiment was to evaluate carcass and meat quantitative and qualitative characteristics of young bulls, slaughtered between 14-16 months of age, fed with different concentrate levels in diet. Sixteen, Charolais- Nellore crossbred, young bulls were used and fed with 22; 40; 59 or 79% of concentrate level in diet. The animals were randomly distributed into the treatments and each one was composed by four repetitions. The animals average initial age and weight were of 9.32 months and 192.44 kg, respectively. The animals were feedlot finished until they reached 400 kg of live weight. The supplied diet was isoproteic and the used forage was the corn silage. The carcass physiologic maturity ($Y = 12.82 + .017NC$; $R^2 = .67$) decreased with the increase of the concentrate in diet. The sawcut percentage ($Y = 22.48 + .032NC$; $R^2 = .57$) and meat color ($Y = 3.20 + .025NC$, $R^2 = .50$) and texture ($Y = 2.70 + .022NC$, $R^2 = .53$) increased linearly with the level of concentrate in diet. The concentrate increment in diet doesn't affect the majority of carcass characteristics, but improves meat visual aspect.

Key Words: carcass dressing percentage, commercial cuts, marbling, muscle percentage, palatability

Introdução

O crescimento nas exportações agropecuárias brasileiras em 2005 consolidou a liderança do país como principal fornecedor de produtos alimentares para o bloco europeu. Desde 2003 o Brasil sobrepujou os EUA até então o maior exportador para a União Européia. Este aumento nas exportações brasileiras, no entanto, tem causado desconforto aos produtores europeus, os quais utilizam artifícios como a má propaganda sobre a carne bovina brasileira para reconquistar seus mercados (Anualpec, 2006).

Sabe-se que mercados importadores pagam principalmente pela qualidade do produto adquirido. Nesse sentido, as características da carcaça como peso, rendimento, acabamento e conformação são determinantes do preço obtido pela venda das carcaças. Por outro lado, características de interesses do consumidor relacionados à carne, como a cor, principal característica em prateleira que determina a compra; maciez; palatabilidade e suculência são importantes para fidelizar o consumidor e conquistar espaço no mercado nacional e internacional.

Com a intensificação da atividade pecuária, principalmente na redução da idade de abate, a utilização de confinamento associado a altos teores de concentrado na dieta é cada vez mais utilizado no Brasil (Anualpec, 2006). Nesse sentido algumas pesquisas sugerem que o aumento de concentrado na dieta melhora o rendimento de carcaça (Silva et al., 2002), acabamento (Costa et al., 2005), conformação (Vaz et al., 2005), composição física (Gesualdi JR et al., 2000) e os cortes comerciais da carcaça (Ribeiro et al., 2001). Quanto às características da carne, Vaz et al. (2005) verificaram melhora na maciez com o aumento de concentrado na dieta. No entanto, existe grande variação dos resultados presentes na literatura, assim como, limitados trabalhos que

avaliaram a qualidade da carne de tourinhos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta.

O trabalho objetivou avaliar o efeito de níveis crescentes de concentrado na dieta sobre as características da carcaça e carne de tourinhos abatidos aos 14-16 meses de idade.

Material e Métodos

O trabalho de campo foi realizado no período de 30/07/05 a 13/03/06, no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, localizado na latitude de 29° 43' Sul e longitude 53° 42' Oeste, na Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Foram utilizados 16 bovinos inteiros contemporâneos, desmamados precocemente, mestiços Charolês-Nelore. Os animais apresentaram ao início do período experimental idade e peso vivo (PV) médio de 9,32 meses e 192,44 kg, respectivamente. Estes, foram confinados individualmente em baias cobertas de 12 m², pavimentadas com concreto e providas com bebedouros regulados com torneira bóia e comedouros individualizados. Os animais foram distribuídos inteiramente ao acaso nos seguintes tratamentos: animais alimentados com 20, 40, 60 ou 80% de concentrado na dieta. No entanto, após a determinação dos teores reais de matéria seca (MS) dos alimentos os tratamentos verificados foram: 22, 40, 59 ou 79% de concentrado na dieta. O volumoso utilizado foi silagem de milho do híbrido BRS - 3150, com 23% de grãos na MS ensilada, cortado a 20 cm do solo. A dieta foi calculada para ser isoprotéica com 12% de proteína bruta (PB), estimando-se consumo de 3 kg de MS/100 kg de PV.

Na Tabela 1 são apresentados os valores referentes à composição dos ingredientes da dieta de acordo com os tratamentos.

Tabela 1 – Composição física da dieta de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 1 – Diet composition of cattle fed with different concentrate levels in diet

Teor <i>Contents</i>	Nível de concentrado <i>Concentrate level</i>			
	22	40	59	79
Silagem milho, % Corn silage, %	78,00	60,00	41,00	21,00
Milho grãos, % Corn grain, %	5,91	9,43	29,32	49,15
Farelo soja, % Soybean meal, %	3,52	4,11	2,57	0,32
Farelo trigo, % Wheat meal, %	10,57	24,27	24,79	26,97
Calcário calcítico, % Calcitic calcarium, %	0,92	1,46	1,63	1,92
NaCl, % NaCl, %	0,33	0,32	0,32	0,32
Uréia, % Urea, %	0,51	0,37	0,32	0,27
Monensina sódica, % Ionophere, %	0,09	0,05	0,03	0,04
Sulfato de amônio, % Ammonium sulphate, %	0,13	0,05	0,03	0,02

Valores expressos em 100% da MS (*Values expressed in 100% of DM*)

Na Tabela 2 são apresentados os valores referentes à composição química da dieta e energia digestível de acordo com os tratamentos.

Tabela 2 – Composição química e energia digestível (ED) da dieta de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 2 – Chemical composition and digestible energy (DE) of cattle fed with different concentrate levels in diet

Teor <i>Content</i>	Nível de concentrado <i>Concentrate level</i>			
	22	40	59	79
Matéria seca, % Dry Matter, %	39,47	50,06	61,00	71,73
Proteína bruta, % Crude Protein, %	11,20	12,50	12,10	11,80
NDT, % TDN, %	65,30	66,70	70,60	74,20
ED, Mcal/kg DE, Mcal/kg	2,87	2,94	3,11	3,27
FDN, % NDF, %	48,00	43,10	29,60	16,50
FDA, % ADF, %	22,60	19,40	13,10	6,90

Valores expressos em 100% da MS (*Values expressed in 100% of DM*)

À medida que os animais chegaram ao peso pré-determinado (400 kg), foram abatidos em frigorífico comercial a 54 km distante do confinamento. Após o abate, as carcaças foram identificadas, divididas ao meio, pesadas para determinação do peso e rendimento de carcaça quente, lavadas e levadas ao resfriamento por 24 horas a -2°C.

Após o resfriamento, as carcaças foram novamente pesadas para determinar o peso e rendimento de carcaça fria, e também avaliadas quanto à conformação e maturidade fisiológica (Muller, 1987). Realizou-se também medidas quanto ao comprimento de carcaça, a partir do bordo anterior do púbis ao bordo anterior medial da primeira costela; espessura de coxão; comprimento de perna, desde a articulação tíbio-tarsiana até bordo anterior do púbis; comprimento de braço, da articulação rádio-carpiana até a extremidade do olécrano; e perímetro de braço, envolvendo a parte média do rádio-cúbito e os músculos que recobrem a região.

A meia carcaça esquerda foi separada nos cortes serrote, que corresponde a região posterior da carcaça, separado do dianteiro entre a quinta e a sexta costelas, além do costilhar que compreende pescoço, paleta, braço e cinco costelas, a partir da sexta, mais músculos abdominais. Depois de separados, os cortes foram pesados para calcular a percentagem em relação à meia carcaça.

Na meia carcaça direita foi seccionada à altura da 12^o costela expondo-se o músculo *Longissimus dorsi*, onde foi medida a espessura de gordura de cobertura e o grau de gordura intramuscular da carne (marmoreio) conforme escala de pontos variando de 1 a 18 (Muller, 1987). Neste local ainda foram realizadas as avaliações referentes à coloração e textura da carne, de acordo com escala de 1 a 5 proposta por Muller (1987). Foi também desenhado o contorno do músculo *Longissimus dorsi*, em papel vegetal, para posterior determinação de sua área, em mesa digitalizadora por meio do uso do software *Site1.0*.

Na secção de cada meia carcaça direita, compreendendo a 10^o, 11^o e 12^o costelas, foram efetuados a separação em músculo, gordura e osso; que depois de pesados estimaram-se suas participações na carcaça. Posteriormente, o músculo *Longissimus dorsi* da secção foi devidamente embalado e identificado, sendo congelado a -18°C. Após um mês de congelamento, foram retirados de cada porção do músculo, dois bifes com espessura de 2,5 cm cada, que foram pesados, identificados, colocados em bandejas de alumínio e levados para descongelamento em refrigerador, durante 12 horas, a 4°C. Depois de descongelados, foram novamente pesados para obtenção da perda de peso, na forma de líquidos, durante o descongelamento.

Após este processo, os bifes foram colocados em bandejas individuais, previamente pesados e assados em forno a gás, por 15 minutos, até que a temperatura interna atingisse 70°C. Depois, foram novamente pesados, com e sem sua bandeja, para obtenção da perda de líquidos da carne durante o processo de cozimento.

Utilizou-se painel composto por seis pessoas treinadas em análise sensorial, que avaliaram a maciez, suculência e palatabilidade da carne. Para essas três avaliações também se utilizou escala de pontos de 1 a 9 (Muller, 1987). A maciez da carne também foi medida de forma objetiva, com o uso do aparelho Warner Bratzler Shear, utilizando o segundo bife assado de cada secção, onde se determinou a força necessária para o cisalhamento dos feixes de fibras da carne (média de seis análises por bife).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o procedimento GLM, com auxílio do programa estatístico SAS (1997). Foi realizado também teste de correlação e regressão polinomial. As análises foram analisadas acordo com o seguinte modelo matemático geral:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Pelo modelo, Y_{ij} representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; T_i corresponde ao efeito dos tratamentos e ε_{ij} corresponde ao erro experimental residual (erro b). Já para o estudo da regressão polinomial, foi utilizado o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \alpha_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$$

Pelo modelo, Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; β 's correspondem aos coeficientes de regressão; X_{ijk} representa as variáveis independentes; α_{ijk} corresponde aos desvios da regressão; e ε_{ijk} é o erro aleatório residual.

Resultados e Discussão

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios para idade inicial (IDI), idade de abate (IDA), peso inicial (PI) e peso de abate (PA) de acordo com os níveis de concentrado na dieta (NC). Observa-se que o aumento do NC proporcionou abater os animais com menores idades. As demais não diferiram entre os NC, já que a IDI e PI foram bloqueados para iniciar o experimento de campo, e o PA foi pré-determinado em aproximadamente 400 kg de peso vivo (PV).

Tabela 3 – Valores médios, erros-padrão (EP) e probabilidade para idade inicial, idade de abate, dias de confinamento, peso vivo inicial e peso vivo de abate de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 3 – Means values, standard errors (SE) and probability (P) for initial age, slaughter age, days on feedlot, initial body weight of cattle fed with different concentrate levels in diet

Variáveis	Nível de concentrado (NC)				EP	Média	P
	Concentrate level(CL)						
Variables	22	40	59	79	SE	Mean	P
Idade inicial, meses <i>Initial age, months</i>	9,45	8,85	9,52	9,45	0,40	9,32	0,61
Idade de abate, meses ¹ <i>Slaughter age, months</i>	16,60	15,00	14,80	14,80	0,38	15,28	0,01
Dias de confinamento <i>Days on feedlot</i>	199,00	171,00	140,00	140,00	-	-	-
Peso vivo inicial, kg <i>Initial body weight, kg</i>	191,25	187,00	197,50	194,00	15,76	192,44	0,97
Peso de abate, kg <i>Slaughtered weight</i>	400,75	407,25	392,75	394,75	30,21	398,88	0,99

¹Idade de abate = $16,79 - 0,0302NC$, $R^2 = 0,51$, $P < 0,05$, $cv = 5,03$ (¹slaughtered weight = $16,79 - .0302LC$, $R^2 = .51$, $P < .05$, $CV = 5.03$)

Na Tabela 4, são apresentados os valores médios para peso de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF), quebra ao resfriamento (QR), espessura de gordura subcutânea (EGS), área do músculo *Longissimus dorsi* (ALD), conformação (CONF), maturidade fisiológica (MF), comprimento de carcaça (COMPC), braço (COMPB) e perna (COMPP), espessura de coxão (ECX) e perímetro de braço (PEB) de acordo com o NC.

Observa-se que PCQ, PCF, RCQ e RCF não foram influenciados ($P>0,05$) pelos tratamentos. Menezes et al. (2005) estudando a inclusão de 35, 50 ou 65% de concentrado na dieta também não encontraram efeito sobre estas características. De outra maneira, Silva et al. (2002) estudando a inclusão de concentrado na dieta (20, 40,60 ou 80%) verificaram aumento linear do RC, atribuindo este aumento à diminuição linear do conteúdo do trato gastrointestinal. O RC, segundo Pattersson et al. (1995), é altamente influenciado pelo PV do animal e pelo peso do conteúdo gastrointestinal. No presente estudo o conteúdo gastrointestinal foi semelhante para todos os NC (17,31; 18,87; 21,15 e 20,92 kg, respectivamente). Restle et al. (2001) afirmaram que quando são utilizados volumosos com alta taxa de passagem não são encontrados diferenças no RC entre animais alimentados com diferentes níveis de concentrado. Segundo Restle et al. (2000), o RC também é influenciado pelo número de horas de jejum a que os animais são submetidos, pelo tipo de dieta e pelo grupo genético, entre outros.

Os PCF obtidos foram acima do mínimo estabelecido pelos frigoríficos (220 kg) para todos os NC, os quais são funções do tipo racial utilizado neste trabalho, que se enquadram em raças mais tardias, mas que bem alimentadas atingem peso e acabamento desejado. Para a categoria superjovem, no entanto, são comercializadas carcaças com menores pesos (acima de 180 kg), principalmente pela associação do baixo peso de

carcaça com a idade dos animais, já que a idade tem influência significativa na maciez e coloração da carne (Muller, 1987).

Tabela 4 – Valores médios, erros-padrão (EP) e probabilidade (P) para peso de carcaça quente e fria, rendimento de carcaça quente e fria, quebra ao resfriamento, espessura de gordura subcutânea (EGS), EGS/kg de carcaça fria, área do músculo Longissimus dorsi (ALD), ALD/100 de carcaça fria, conformação, maturidade fisiológica (MF), comprimento de carcaça, espessura de coxão, comprimento de braço e perna, e perímetro de braço das carcaças de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 4 – Means values, standard errors (SE) and probability (P) for hot and cold carcass weight, hot and cold dressing percentages, chilling loss of carcass, subcutaneous fat thickness (SFT) and SFT/100kg cold carcass, Longissimus dorsi muscle area (LMA), LMA/100 kg cold carcass, conformation, physiologic maturity, carcass length, leg and arm lengths, cushion thickness and arm perimeter of cattle fed with different concentrate levels in diet

Variáveis	Nível de concentrado (NC)				EP	Média	P
	Concentrate level						
Variables	22	40	59	79	SE	Mean	P
Peso de carcaça quente, kg <i>Hot carcass weight, kg</i>	234,22	236,20	231,05	230,12	19,54	232,90	0,99
Peso de carcaça fria, kg <i>Cold carcass weight, kg</i>	228,88	230,58	226,00	225,80	19,24	227,81	0,98
Rend. de carcaça quente, % <i>Hot dressing percentages</i>	58,21	58,07	58,63	58,26	0,77	58,30	0,53
Rend. de carcaça fria, % <i>Cold dressing percentages, %</i>	56,88	56,68	57,35	57,14	0,75	57,02	0,96
Quebra ao resfriamento, % <i>Chilling loss, %¹</i>	2,28	2,39	2,17	1,93	0,16	2,19	0,11
Espessura de gordura, mm <i>Subcutaneous fat thickness, mm</i>	4,12	3,52	4,46	3,88	0,53	4,00	0,65
EGS, mm/kg de carcaça fria <i>SFT/100 kg cold carcass</i>	1,81	1,54	2,07	1,75	0,30	1,79	0,63
Área do Longíssimus, cm ² <i>Longissimus muscle area, cm²</i>	62,99	65,68	70,31	68,48	6,38	66,87	0,86
ALD/100 kg de carcaça, cm ² <i>SFT/100 kg cold carcass, cm²</i>	27,42	28,63	31,40	30,27	1,69	29,42	0,29
Conformação, pontos <i>Conformation, points</i>	9,50	10,00	10,25	10,00	1,37	9,94	0,98
MF, pontos <i>Physiologic maturity, points¹</i>	13,50	13,00	14,00	14,25	0,19	13,69	<0,01
Comprimento de carcaça, cm <i>Carcass length, cm</i>	120,01	120,75	118,25	118,75	2,60	119,44	0,89
Espessura de coxão, cm <i>Cushion thickness, cm</i>	67,12	69,75	70,25	69,25	2,05	69,09	0,72
Comprimento de braço, cm <i>Arm length, cm</i>	37,62	39,50	38,50	38,75	1,59	38,59	0,87
Comprimento de perna, cm <i>Leg length, cm</i>	22,75	24,12	21,50	19,25	1,23	21,91	0,08
Perímetro de braço, cm <i>Arm perimeter, cm</i>	33,50	31,00	32,00	29,50	1,96	31,50	0,55

Maturidade fisiológica= $12,82 + 0,017NC$; $R^2 = 0,67$; $CV = 3,53$

Physiologic maturity= $12,82 + .017NC$; $R^2 = .67$; $CV = 3.53$

** 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*.

Muller (1987) afirma que a EGS tem como principal função a proteção da carcaça contra a desidratação e escurecimento da parte externa dos músculos. Este mesmo autor recomenda para comparações desta característica que a EGS seja expressa em relação ao peso de carcaça, visto que carcaças com igual EGS, mas com pesos superiores, apresentam maior rendimento de carne magra. Evidencia-se que os níveis de concentrado não prejudicaram o acabamento das carcaças, já que a EGS e EGS/kg de carcaça fria não foram afetadas ($P>0,05$) e a EGS ficou acima das exigências mínimas dos frigoríficos (3mm). Brondani et al. (2004) verificaram interação entre genótipo e nível de energia, onde em nível alto de energia na dieta animais Red Angus apresentaram maior EGS, e em dietas com nível baixo de energia animais Hereford apresentaram maior EGS, demonstrando sua maior precocidade.

O comportamento da EGS não era esperado, já que segundo o NRC (1996) maiores ganhos de peso apresentam maiores taxas de deposição de gordura. No entanto, neste caso verificou-se que com o mesmo peso de abate dos animais, o acabamento da carcaça não foi prejudicado, pois o maior tempo de confinamento para os animais que receberam menores NC pode ter compensado a menor taxa de deposição de gordura. A semelhança entre as EGS pode justificar a falta de variação para a QR, já que esta protege a carcaça contra a perda de líquidos (Muller, 1987). Pacheco et al. (2005) também associou o comportamento da QR à conformação da carcaça, onde a perda de líquidos é menor em carcaças com maior musculabilidade. Neste estudo, a QR foi correlacionada apenas com a percentagem de traseiro na carcaça em 0,70 ($P<0,0001$).

As características referentes à musculabilidade da carcaça não se alteraram com o aumento de concentrado na dieta. Foram verificadas correlações positivas entre o PCF e a conformação, COMPC, COMPP, PEB e % de músculo na carcaça em 0,75; 0,94;

0,63; 0,50 e 0,93 ($P < 0,0001$). Estas correlações inferem que melhores conformações são alcançadas com maiores pesos de carcaça. Vaz et al. (2005), estudando 25; 35 ou 45% de concentrado na dieta observaram alterações na conformação da carcaça, a qual aumentou com os NC. Por outro lado, Petit et al. (1994) estudando diferentes níveis de energia, afirmaram que diferenças nas características da carcaça são raras, quando os animais são abatidos com o mesmo peso.

A MF, por sua vez, apresentou comportamento linear crescente com o incremento de concentrado na dieta, a qual aumentou em média 0,017 pontos a cada 1% a mais de concentrado na dieta. Este comportamento é atribuído à diferença da IDA, a qual diminuiu com o aumento de concentrado na dieta, caracterizando animais mais jovens.

Na Tabela 5 encontra-se o valor absoluto e percentual da participação dos cortes comerciais na carcaça.

Tabela 5 – Valores médios, erros-padrão (EP) e probabilidade (P) para peso absoluto e percentual de dianteiro, costilhar e traseiro da carcaça de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 5 – Means values, standard errors (SE) and probability (P) for absolute weight and percentage of carcass forequarter, sidecut and sawcut, in the carcass of cattle fed with different concentrate level in diet

Variáveis	Nível de concentrado				EP	Média	P
	Concentrate level						
Variables	22	40	59	79	SE	Mean	P
Dianteiro, kg <i>Forequarter, kg</i>	91,35	91,25	89,30	90,10	7,61	90,50	0,990
Costilhar, kg <i>Sidecut, kg</i>	28,00	30,00	26,05	25,65	2,15	24,42	0,480
Traseiro, kg <i>Sawcut, kg</i>	106,10	109,85	112,30	112,25	10,19	110,12	0,970
Dianteiro, % <i>Forequarter, %</i>	19,98	19,77	19,75	20,00	0,40	19,88	0,900
Costilhar, % <i>Sidecut, %</i>	6,17	6,50	5,84	5,67	0,27	6,04	0,230
Traseiro, % ¹ <i>Sawcut, %</i>	23,06	23,84	24,77	24,85	0,34	24,13	0,008

¹% de traseiro na carcaça = $22,48 + 0,032NC$; $R^2=0,57$; $CV=2,81$ (¹ Sawcut percentage in carcass = $22,48 + .032NC$; $R^2=.57$; $CV=2.81$)

Os valores absolutos para traseiro, dianteiro, costilhar e os pesos relativos para dianteiro e costilhar não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos NC na dieta. Ferreira et al. (1998) e Gesualdi Jr. et al. (2000), variando os níveis de concentrado na

dieta de animais F1 europeu x zebu, não encontraram efeitos significativos sobre os cortes básicos da carcaça. No entanto, Silva et al. (2002) estudando NC muito próximos ao do presente trabalho, verificaram aumento da porcentagem de traseiro na carcaça. Estes resultados são concordantes aos do presente estudo, o qual verificou aumento linear para mesma característica. Brondani et al. (2004) cita que o corte traseiro apresenta em sua constituição a maioria dos músculos de maior velocidade de crescimento, localizados nos membros posteriores (*Bíceps femoris*, *Gluteus medius*, *Simitendinosus*, *Semimembranosus* e *Acddutor*) e próximos à coluna vertebral (*Psoas major* e *Longissimus*). No entanto, estes resultados são discordantes aos de Berg & Butterfield (1979), que afirmaram que o animal tende a manter, dentro de certos limites, equilíbrio entre os quartos traseiro e dianteiro.

O interesse no aumento na participação percentual de traseiro na carcaça é importante para o sistema produtivo, principalmente para a cadeia frigorífica, uma vez que os principais cortes nobres e de melhores preços são encontrados nesta porção da carcaça. De outra forma, o aumento desta característica prova que a terminação de animais inteiros, não apresenta necessariamente, aumento na porção dianteira da carcaça.

Na Tabela 6 são apresentados os valores médios referentes à composição física da carcaça e a relação entre seus tecidos, de acordo com os NC.

Observa-se que o nível de concentrado da dieta não influenciou ($P>0,05$) a composição física da carcaça e a relação entre os tecidos, resultado atribuído ao grau de desenvolvimento semelhante dos animais nos diferentes tratamentos, já que todos foram abatidos com o mesmo peso médio. Resultados semelhantes foram observados por Ribeiro et al. (2001) estudando a terminação de bezerros holandeses para produção de vitelos alimentados com 45, 60, 75 ou 90% de concentrado na dieta.

Signorreti et al. (1999) estudando níveis de volumoso na dieta (10, 25, 40 ou 55%) e abatendo bovinos holandeses com 190 e 300 kg de peso vivo, verificaram maiores conteúdos de gordura para dietas com 10 e 25% de volumoso. Gesualdi JR et al. (2000) estudando a composição física da carcaça de animais F1 Limousin x Nelore, verificaram que a percentagem de ossos foi afetada pelo nível de concentrado, decrescendo linearmente à medida que aumento o NC. Brondani et al. (2006) verificaram aumento da percentagem de músculo na carcaça com o incremento de energia na dieta.

Tabela 6 – Valores médios, erros-padrão (EP) e probabilidade (P) para músculo, gordura, osso, relação músculo/osso e relação músculo+gordura/osso (Relação M+G/O) da carcaça de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 6 – Means values, standard errors (SE) and probability (P) for muscle, fat, bone, muscle/bone ratio and muscle+fat/bone ratio of carcass of cattle fed with different concentrate levels in diet

Variáveis	Nível de concentrado (NC)				EP	Média	P
	<i>Concentrate level</i>						
<i>Variables</i>	22	40	59	79	<i>SE</i>	<i>Mean</i>	<i>P</i>
Músculo na carcaça, kg <i>Carcass muscle, kg</i>	152,29	152,92	149,24	142,58	15,83	149,26	0,92
Gordura na carcaça, kg <i>Carcass fat, kg</i>	48,04	44,65	44,39	49,10	4,38	46,57	0,82
Osso na carcaça, kg <i>Carcass bone, kg</i>	30,62	34,14	33,45	34,53	3,00	33,19	0,82
Músculo, % <i>Muscle, %</i>	66,28	66,27	65,64	62,88	2,61	65,27	0,77
Gordura, % <i>Fat, %</i>	21,19	19,34	19,97	22,03	1,81	20,63	0,72
Osso, % <i>Bone, %</i>	13,42	14,87	14,84	15,30	0,84	14,61	0,44
Relação músculo/osso <i>Muscle/bone ratio</i>	5,02	4,49	4,49	4,19	0,39	4,55	0,52
Relação M+G/O ¹ <i>M+F/B ratio</i>	6,61	5,80	5,85	5,62	0,40	5,97	0,35

As diferenças entre os resultados presentes na literatura para estas características referentes a composição física da carcaça podem estar associados a diferenças na idade e genótipo dos animais, assim como diferenças nas características químicas das dietas utilizadas. Segundo Owens et al. (1995) a idade, a condição fisiológica, condição sexual, estágio de maturidade, peso corporal, nível nutricional, a raça, o estado hormonal e as condições ambientais são os principais fatores que influem na taxa de

crescimento e na composição física da carcaça. De outra maneira, Berg e Butterfield (1979) afirmaram que o crescimento do tecido ósseo é maior em idade mais precoce, enquanto o tecido adiposo tem crescimento em idade mais tardia que o tecido muscular intermediário.

Na Tabela 7 são apresentados os valores médios para quebra ao descongelamento (QD) e cozimento (QZ), marmoreio, cor, textura, força ao cisalhamento pelo Warner-Bratzler Shear (WBS) e pelo painel de degustadores, suculência e palatabilidade, de acordo com os NC na dieta.

Observa-se, que a QD e QZ não apresentaram variações significativas entre os tratamentos. Resultados concordantes foram observados por Brondani et al. (2006). Nota-se, no entanto, elevados valores para a perda de líquidos ao descongelamento comparado ao estudo de Brondani et al. (2006) (9,28 vs 2,54%), o que poderia estar associado à pequena marmorização, a qual não variou entre os tratamentos. Segundo Muller (1987) esta é a principal característica que dificulta a perda de líquidos nos processos anteriores, o que, no entanto, não foi observado no presente estudo.

O NC da dieta influenciou a coloração da carne, sendo que esta apresentou comportamento linear crescente, ou seja, o aumento de concentrado melhorou a coloração da carne. Destaca-se que os animais alimentados com 79% de concentrado na dieta apresentaram máxima classificação quanto à coloração (5 pontos= vermelho vivo). Segundo Muller (1987) a cor não influencia as características da carne como palatabilidade e características organolépticas, no entanto, é fator determinante para a escolha da carne em prateleira, pelo consumidor. O comportamento da coloração da carne está principalmente associado à diminuição da idade de abate com o aumento do concentrado na dieta, onde estes apresentaram correlação negativa de 0,64 ($P < 0,01$).

Esta associação entre a coloração da carne e a idade do animal também foi relatada por Muller (1987).

Tabela 7 – Valores médios, erros-padrão (EP) e probabilidade para quebra ao descongelamento (QDES), quebra ao cozimento, marmoreio, cor, textura, maciez, força ao cisalhamento pelo Shear (Shear), suculência e palatabilidade da carne de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Table 7 – Means values, standard errors (SE) and probability for thawing loss, cooking loss, marbling, color, texture, tenderness, shear force (Shear), juiciness and palatability of meet of cattle fed with different concentrate level in diet

Variáveis	Nível de concentrado				EP	Média	P
	(NC)						
	Concentrate level (CL)						
Variables	22	40	59	79	SE	Mean	P
QDES, % Thawing loss, %	8,39	7,75	10,81	10,27	1,19	9,28	0,371
Quebra ao cozimento, % Cooking loss, %	26,25	26,07	26,25	25,20	2,67	25,94	0,991
Marmoreio, pontos ¹ Marbling, points ¹	4,50	9,25	5,50	5,25	1,31	6,12	0,101
Cor, pontos ^{2*} Color, points ^{2**}	3,50	4,50	4,75	5,00	0,38	4,44	0,012
Textura, pontos ^{3**} Texture, points ^{3***}	3,25	3,25	4,38	4,25	0,38	3,78	0,030
Maciez, pontos ⁴ Tenderness, points ⁴	8,25	7,21	7,75	7,79	0,38	7,75	0,341
Shear, kgf/cm ³ Shear, kgf/cm ³	3,54	4,37	3,57	2,52	0,73	3,50	0,396
Suculência, pontos ⁵ Juiciness, points ⁵	5,25	6,58	5,50	6,67	0,35	6,00	0,124
Palatabilidade, pontos ⁶ Palatability, points ⁶	5,34	6,46	5,33	6,00	0,37	5,78	0,140

*Cor= $3,20 + 0,025NC$, $R^2 = 0,50$ e $CV = 16,50$. (**Color= $3.20 + .025LC$, $R^2 = .40$ and $CV = 16.50$).

Textura= $2,70 + 0,022NC$, $R^2 = 0,53$ e $CV = 7,16$. (*)Texture= $2.70 + .022LC$, $R^2 = .37$ and $CV = 7.16$).

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

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

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

⁴Maciez, Suculência e Palatabilidade: 1= extremamente dura, sem sabor ou; 2= muito dura, deficiente em sabor ou deficiente em suculência; 3= dura, pouco saborosa ou pouco suculenta; 4= levemente abaixo da média; 5= média; 6= levemente acima da média; 7= macia, saborosa ou suculenta; 8= muito macia, muito saborosa ou muito suculenta; 9= extremamente macia, extremamente saborosa ou extremamente suculenta. (⁴Tenderness, palatability and juiciness: 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).

A coloração é uma das principais características da carne que influencia a compra pelo consumidor, visto que, colorações mais escuras inibem a compra. A melhora desta característica é importante do ponto de vista dos vendedores finais, como

supermercados e açougues, os quais terão maior saída deste produto e conseqüentemente maior giro de capital.

O incremento de concentrado acarretou diminuição na espessura das fibras musculares, atribuído a diminuição da idade dos animais ao abate. Segundo Muller (1987) a textura é avaliada através da granulação que a superfície do músculo apresenta quando cortada, e é constituído por um conjunto de fibras musculares agrupadas em fascículos envolvidos por uma tênue camada de tecido conectivo, o perimísio. Este, afirmou ainda, que de modo geral animais jovens apresentam textura mais fina que animais de maior idade.

O aumento dos NC na dieta não promoveu alterações significativas quanto à maciez, avaliada pelo painel de degustadores e pelo WBS. Entretanto, Vaz et al. (2005) observaram aumento da maciez com o aumento do NC na dieta. Segundo Muller (1987) a maciez da carne está estritamente relacionada com a marmorização da mesma. No presente trabalho não foi verificada associação do marmoreio com a maciez da carne. No entanto, verificou-se correlação significativa ($r= 0,60$) da maciez com a relação músculo+gordura/osso, demonstrando que quanto maior a quantidade de músculo e gordura, maior será a maciez da carne.

A maciez da carne é uma das principais características que proporciona aos estabelecimentos comerciais fidelizar seu mercado consumidor, já que grande parte dos consumidores buscam carnes macias, e compram normalmente baseados em experiências passadas. No presente estudo, os valores encontrados para a maciez são considerados satisfatórios para todos os NC, já que foram caracterizadas como macias e muito macias.

Para a palatabilidade e suculência da carne, da mesma maneira, não se verificou diferenças significativas entre os NC. A pontuação média destas características

(5,78 e 6,00) atribui à carne características acima da média quanto a palatabilidade e suculência, respectivamente. Brondani et al. (2006), não observaram variação na suculência entre diferentes níveis de energia na dieta. No entanto, observaram correlação negativa entre a palatabilidade e perda por descongelamento, o que, demonstra que perdas maiores de lipídeos no descongelamento diminuem a palatabilidade da carne. De outra maneira, Kuss et al. (2005) estudando diferentes pesos de abate, verificaram correlação negativa da mesma variável com a QZ. Costa et al. (2002b) e Restle et al. (1996) associaram ainda as características sensoriais da carne com o grau de marmorização. Isto, no entanto, não foi verificado para o presente trabalho, o que explica as semelhanças entre estas características.

Conclusões

Maiores níveis de concentrado na dieta diminuem a maturidade fisiológica da carcaça e aumentam a participação dos cortes nobres na carcaça, diminuindo a espessura das fibras musculares, melhorando o aspecto visual da carne de bovinos inteiros, abatidos aos 14-16 meses de idade, com peso de 400 kg.

Referências Bibliográficas

- ANUALPEC - **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 13 ed. 2006, 369p.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno. In: **El crecimiento del ganado vacuno y la producción de carne de vacuno**. Zaragoza: Acribia, 1979. p.16-29.
- BRONDANI, I.L.; SAMPAIO, A. A. M.; RESTLE, J. et al. Aspectos quantitativos de carcaças de bovinos de diferentes raças, alimentados com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.978-988, 2004.
- BRONDANI, I.L.; SAMPAIO, A. A. M.; RESTLE, J. et al. Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças, alimentados com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2034-2042, 2006.
- COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol do músculo Longissimus de novilhos Red Angus superprecoce terminados em confinamento, abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.417-428, 2002b (suplemento).
- COSTA, M.A.L.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F. et al. Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de novilhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.268-279, 2005.
- FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Consumo, conversão alimentar, ganho de peso e características da carcaça de bovinos F1 Simental x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.343-351, 1998.
- GESUALDI JR, A.G.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore: Características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1467-1473, 2000.
- KUS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Composição física da carcaça e qualidade da carne de vacas de descarte de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento com distintos pesos. **Revista Brasileira de zootecnia**, v.34, n.4, p.1285-1296, 2005.
- MENEZES, L.F.G.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C. et al. Características da carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado. **Ciência Rural**, v.35, n.5, p.1141-1147, 2005.
- MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987. 31p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: 1996. 242p.
- OWENS, F.N.; GILL, D.R.; SECRIST, D.S. et al. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, p.3152-3172, 1995.

- PACHECO, P.S.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. Et al. Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1666-1677, 2005.
- PATTERSON, D.C.; STEEN, R.W.; KILPATRICK, D.J. Growth and development in beef cattle. 1. Direct and residual effect of plane of nutrition during early life on components of gain and food efficiency. **Journal Agriculture Science**, v.124, n.1, p.90-100, 1995.
- PETIT, H.V.; VEIRA, D.M.; YU, Y. Growth and carcass characteristics of beef steers fed silage and different levels of energy with or without protein supplementation. **Journal of Animal Science**, v.52, n.2, p.3221-3229, 1994.
- RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; VAZ, F.N. et al. Qualidade da carne de novilhos Charolês confinados e abatidos com diferentes pesos. **Ciência Rural**, v.26, n.3, p.463-466, 1996.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; FEIJÓ, G.L.D. et al. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes composições raciais Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1371-1379, 2000.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; ALVEZ FILHO, D.C. et al. Efeito da suplementação energética sobre a carcaça de vacas de diferentes idades, terminadas em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.1076-1083, 2001.
- RIBEIRO, T.R.; PEREIRA, J.C.; OLIVEIRA, M.V.M. et al. Carcass Characteristics of Holstein Veal Calves Fed Diets with Different Levels of Concentrate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.30, n.6, suppl, p.2154-2162, 2001.
- SAS, INSTITUTE INC. SAS'S User's Guide. SAS for Windows: **SAS Institute** inc. 1997, 46 p.
- SIGNORETTI, R.D.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Composição corporal e exigências líquidas de energia e proteína de bezerros da raça holandesa alimentados com dietas contendo níveis de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.195-204, 1999.
- SILVA, F.F.; VALADARES FILHO, S.C.; ÍTAVO, L.C.V. et al. Consumo, desempenho, características de carcaça e biometria do trato gastrointestinal e dos órgãos internos de novilhos nelore recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1849-1864, 2002.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J.; SILVA, N.L.Q. et al. Nível de concentrado, variedade da silagem de sorgo e grupo genético sobre a qualidade da carcaça e da carne de novilhos confinados, concentrado, variedade da silagem de sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.239-248, 2005.

ANEXOS

ANEXO A - Normas para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia (formato para os Capítulos I, II e III).

Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

A fim de prestigiar a comunidade científica nacional, é importante que os autores esgotem as informações disponíveis na literatura brasileira, principalmente aquelas já publicadas na Revista Brasileira de Zootecnia.

Instruções gerais

Os artigos científicos devem ser originais e submetidos em um arquivo doc identificado, juntamente com uma carta de encaminhamento, que deve conter e.mail, endereço e telefone do autor responsável e área selecionada de publicação (Aqüicultura, Forragicultura, Melhoramento, Genética e Reprodução, Monogástricos, Produção Animal e Ruminantes). Deve-se evitar o uso de termos regionais ao longo do texto. O pagamento da taxa de tramitação - pré-requisito para emissão do número de protocolo -, no valor de R\$25,00 (vinte e cinco reais), deverá ser efetuado na conta da Sociedade Brasileira de Zootecnia (ag: 1226-2; conta: 90854-1; Banco do Brasil). O comprovante poderá ser encaminhado por fax (31-38992270) ou endereço eletrônico (secretariarbz@ufv.br).

Uma vez aprovado o artigo, **no ato da publicação**, será cobrada uma taxa de publicação, que no ano de **2006** será de R\$150,00 (cento e cinquenta reais para os artigos completos em inglês e de R\$75,00 (setenta e cinco reais) para os demais, além do pagamento de páginas editadas excedentes (a partir da nona). O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm o direito de decidir sobre a publicação do artigo.

Língua: português ou inglês

Formatação de texto: times new roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; 3,5 cm, respectivamente. Pode conter até 25 páginas, numeradas sequencialmente em algarismos arábicos. As páginas devem apresentar linhas numeradas.

Estrutura do artigo

Geral: o artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimento e Literatura Citada. Cabeçalhos de 3ª ordem devem ser digitados em caixa baixa, parágrafo único e itálico. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Título: deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento). Quando necessário, indicar a entidade financiadora da pesquisa, como primeira chamada de rodapé numerada.

Autores

Deve-se listar até **seis autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto), centralizado e em negrito. Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto). Outras pessoas que auxiliaram na condução do experimento e/ou preparação/avaliação do manuscrito devem ser mencionadas em **Agradecimento**.

Digitá-los separados por vírgula, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, que indicarão o vínculo profissional dos autores. Informar somente o endereço eletrônico do responsável pelo artigo.

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

Processo de tramitação: basta que um autor esteja quite com a anuidade do ano corrente.

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

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

Palavras-chave e Key Words: apresentar até seis (6) palavras-chave e Key Words imediatamente após o RESUMO e ABSTRACT, em ordem alfabética. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separado por vírgulas. Não devem conter ponto final.

Tabelas e Figuras: são expressas em forma bilingüe (português e inglês), em que o correspondente expresso em inglês deve ser digitado em tamanho menor e italizado. Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto. O título de tabelas e figuras deve ser curto e informativo, devendo-se adotar as abreviaturas divulgadas oficialmente pela RBZ.

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

Estilo RBZ: a equipe da RBZ, ao longo do tempo, vai divulgar abreviaturas, dicas de redação, unidades e termos técnicos usualmente adotados, no intuito de uniformizar o texto científico.

Literatura Citada

Geral: é normalizada segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023), à exceção das exigências de local dos periódicos. Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto e vírgula e naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. O termo et al. não deve ser italizado e nem precedido de vírgula. Deve ser redigida em página separada e ordenada alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es). Os destaques deverão ser em negrito e os nomes científicos, em itálico. Indica-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado(s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes. Digitá-las em espaço simples e formatá-las segundo as seguintes instruções: no menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... ESPAÇAMENTO...ANTES...6 pts.

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

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

Livros

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

Teses e Dissertações

Deve-se evitar a citação de teses, procurando referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

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

Boletins e Relatórios

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

Capítulos de livro

LINDHAL, I.L. **Nutrición y alimentación de las cabras**. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiología digestiva y**

nutrición de los ruminantes. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974. p.425-434.

Periódicos

RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterneiradas aos três ou sete meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.499-507, 2001.

Congressos, reuniões, seminários etc

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

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

Citação de trabalhos publicados em CD ROM

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

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

Citação de trabalhos em meios eletrônicos

Usenet News

Autor, < e-mail do autor, "Assunto", "Data da publicação", <newsgroup (data em que foi acessado)

E.mail

Autor, < e-mail do autor. "Assunto", Data de postagem, e-mail pessoal, (data da leitura)

Web Site

Autor [se conhecido], "Título"(título principal, se aplicável), última data da revisão [se conhecida], < URL (data em que foi acessado)

FTP

Autor [se conhecido] "Título do documento"(Data da publicação) [se disponível], Endereço FTP (data em que foi acessado)

APÊNDICES

CAPÍTULO I

Apêndice A - Peso vivo individual dos animais no início do experimento (PI) e ao final de cada período experimental (P2, P3, P4, P5, P6, P7)

TRAT	GG	BR	PI	P2	P3	P4	P5	P6	P7
22	CH	4266	175	226	252	276	304	345	369
22	11/16CH	4288	155	210	237	266	292	325	345
22	NE	4267	200	255	300	317	347	375	403
22	11/16NE	4212	235	321	345	381	406	450	486
40	CH	4212	174	258	289	337	377	404	-
40	11/16CH	4341	166	233	260	296	332	351	-
40	NE	4341	203	292	334	367	411	440	-
40	11/16NE	4248	205	293	330	361	396	434	-
59	CH	4208	176	263	305	348	382	-	-
59	11/16CH	4339	152	211	239	270	303	-	-
59	NE	4281	211	299	334	363	398	-	-
59	11/16NE	4244	251	360	406	454	488	-	-
79	CH	4213	210	314	360	412	461	-	-
79	11/16CH	4348	160	226	258	287	319	-	-
79	NE	4256	206	289	317	362	400	-	-
79	11/16NE	4262	200	278	313	356	399	-	-

Apêndice B - Escore de condição corporal para o início do experimento (ECCI) e ao final de cada período experimental (ECC2, ECC3, ECC4, ECC5, ECC6, ECC7)

TRAT	GG	BR	ECI	EC2	EC3	EC4	EC5	EC6	EC7
22	CH	4266	2,70	2,80	3,00	3,05	3,10	3,45	3,55
22	11/16CH	4288	2,70	2,85	2,85	3,10	3,25	3,80	3,95
22	NE	4267	2,95	3,10	3,20	3,20	3,25	3,60	3,75
22	11/16NE	4212	3,00	3,15	3,45	3,70	3,80	4,00	4,10
40	CH	4212	2,75	3,00	3,15	3,20	3,30	3,60	-
40	11/16CH	4341	2,75	2,95	2,95	3,00	3,40	3,85	-
40	NE	4341	2,95	3,10	3,55	3,65	3,80	3,90	-
40	11/16NE	4248	2,80	2,95	3,25	3,45	3,55	3,85	-
59	CH	4208	2,75	2,90	3,05	3,10	3,20	-	-
59	11/16CH	4339	2,70	2,85	3,15	3,25	3,50	-	-
59	NE	4281	2,90	3,10	3,25	3,35	3,70	-	-
59	11/16NE	4244	2,85	3,15	3,40	3,50	3,65	-	-
79	CH	4213	2,80	3,00	3,15	3,25	3,30	-	-
79	11/16CH	4348	2,80	3,00	3,20	3,45	3,80	-	-
79	NE	4256	2,80	2,95	3,10	3,20	3,45	-	-
79	11/16NE	4262	3,00	3,20	3,35	3,60	4,10	-	-

Apêndice C - Valores médios para consumo de matéria seca (CMS) em cada período experimental

TRAT	GG	BR	CMS1	CMS2	CMS3	CMS4	CMS5	CMS6	CMS7
22	CH	4266	5,48	4,67	4,72	6,11	6,05	6,23	7,02
22	11/16 CH	4288	5,16	4,58	4,68	5,92	5,44	5,87	6,30
22	NE	4267	6,14	5,97	6,31	6,40	6,12	7,04	7,48
22	11/16 NE	4212	7,66	7,17	7,35	7,35	7,92	7,42	8,40
40	CH	4212	6,96	6,22	7,04	8,15	8,10	7,72	-
40	11/16 CH	4341	6,07	6,01	6,07	6,99	6,57	5,73	-
40	NE	4341	7,24	7,11	7,54	8,21	7,47	6,97	-
40	11/16 NE	4248	6,67	6,36	6,58	7,67	7,24	6,98	-
59	CH	4208	6,76	6,88	7,06	8,02	7,04	-	-
59	11/16 CH	4339	6,35	6,04	6,48	7,25	6,78	-	-
59	NE	4281	7,04	6,99	7,45	7,24	7,32	-	-
59	11/16 NE	4244	8,81	9,03	9,24	9,44	8,87	-	-
79	CH	4213	8,58	8,21	8,93	9,45	9,44	-	-
79	11/16 CH	4348	5,76	5,87	5,73	5,90	7,24	-	-
79	NE	4256	7,51	6,55	6,89	7,86	7,23	-	-
79	11/16 NE	4262	7,51	7,55	7,63	7,44	8,66	-	-

Apêndice D- Valores médios para idade ao início (IDI) e final (IDF) do experimento, dias de confinamento (DC), consumo médio individual de energia digestível (CED), proteína bruta (CPB) e fibra em detergente neutro (CFDN)

TRAT	GG	BR	IDI	IDF	DC	CED	CPB	CFDN
22	CH	4266	9,3	9,3	199	20,78	0,86	3,84
22	11/16CH	4288	9,0	9,0	199	19,80	2,45	3,49
22	NE	4267	9,3	9,3	199	23,02	0,95	4,24
22	11/16NE	4212	10,2	10,2	199	27,80	1,18	5,23
40	CH	4212	8,6	8,6	171	28,60	1,23	3,97
40	11/16CH	4341	8,7	8,7	171	23,47	0,95	3,56
40	NE	4341	8,4	8,4	171	27,86	1,15	4,13
40	11/16NE	4248	9,7	9,7	171	27,20	1,16	4,11
59	CH	4208	10,8	10,8	140	28,73	1,13	2,60
59	11/16CH	4339	8,4	8,4	140	26,79	1,06	2,44
59	NE	4281	9,1	9,1	140	27,90	1,09	2,83
59	11/16NE	4244	9,8	9,8	140	36,82	1,30	3,21
79	CH	4213	10,6	10,6	140	35,19	1,26	1,60
79	11/16CH	4348	8,3	8,3	140	23,97	0,84	1,03
79	NE	4256	9,5	9,5	140	27,90	1,00	1,21
79	11/16NE	4262	9,4	9,4	140	30,89	1,09	1,40

Apêndice E - Resumo da análise de variância para o peso inicial

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	78,729	0,08	0,970
Erro	12	993,979		
Total	15			

$R^2 = 0,02$; CV= 16,38

Apêndice F - Resumo da análise de variância para o peso final

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	170,917	0,05	0,9859
Erro	12	993,979		
Total	15			

$R^2 = 0,01$; CV= 15,14

Apêndice G - Resumo da análise de variância para o escore de condição corporal inicial

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,002	0,16	0,9228
Erro	12	0,013		
Total	15			

$R^2 = 0,04$; CV= 4,07

Apêndice H - Resumo da análise de variância para o escore de condição corporal final

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,123	1,35	0,305
Erro	12	0,091		
Total	15			

$R^2 = 0,25$; CV= 8,00

Apêndice I - Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca em kg por dia

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,064	1,04	0,409
Erro	12	1,020		
Total	15			

$R^2 = 0,21$; CV= 14,83

Apêndice J - Resumo da análise de variância para idade final

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	3,362	5,68	0,012
Erro	12	0,591		
Total	15			

$R^2 = 0,59$; CV= 5,03

Apêndice K - Resumo da análise de variância para consumo de energia digestível

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	43,297	2,82	0,084
Erro	12	15,334		
Total	15			

$R^2 = 0,42$; CV= 14,34

Apêndice M - Resumo da análise de variância para consumo de proteína bruta

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,072	0,48	0,704
Erro	12	0,152		
Total	15			

$R^2 = 0,11$; CV= 33,22

Apêndice N - Resumo da análise de variância para consumo de fibra em detergente neutro

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	6,967	34,52	0,0001
Erro	12	0,202		
Total	15			

$R^2 = 0,90$; CV= 14,70

CAPÍTULO II

Apêndice A - Valores médios individuais para tempo consumindo alimento (TCA), bebendo água (TBA), ócio deitado (TOD), ócio em pé (TOE), ruminando deitado (TRD), ruminando em pé (TER) em horas por dia e o número médio de mastigações por bolo (mast) e o tempo gasto em segundos para esta atividade

TRAT	GG	BR	TCA	TBA	TOD	TOE	TRD	TRD	mast	tempo
22	CH	4266	4,78	0,14	7,01	2,96	0,32	8,79	68,74	68,79
22	11/16 CH	4288	4,31	0,14	8,92	1,83	0,18	8,62	60,87	51,47
22	NE	4267	5,10	0,14	7,64	2,14	0,06	8,93	54,10	48,55
22	11/16 NE	4212	4,57	0,22	8,39	1,89	0,26	8,67	54,54	47,83
40	CH	4212	4,54	0,17	7,10	2,21	0,29	9,69	55,38	43,57
40	11/16 CH	4341	3,64	0,24	8,72	2,86	0,25	8,31	52,24	48,36
40	NE	4341	3,07	0,28	8,18	3,86	0,25	8,36	62,79	56,68
40	11/16 NE	4248	3,61	0,21	7,81	3,86	0,26	8,25	59,91	53,52
59	CH	4208	3,26	0,32	8,32	5,10	0,62	6,99	54,76	48,36
59	11/16 CH	4339	3,44	0,31	8,62	4,93	0,85	5,85	52,51	42,38
59	NE	4281	3,22	0,22	9,22	4,08	0,36	7,10	51,68	43,16
59	11/16 NE	4244	2,88	0,22	11,04	2,58	0,21	7,10	60,87	54,74
79	CH	4213	2,61	0,29	10,22	4,68	0,82	5,37	53,38	50,95
79	11/16 CH	4348	2,83	0,24	11,52	3,28	0,26	5,89	51,00	48,09
79	NE	4256	3,24	0,21	10,36	4,74	0,54	4,92	52,85	47,02
79	11/16 NE	4262	3,78	0,17	10,92	2,28	0,14	6,72	55,54	60,11

Apêndice B - Resumo da análise de variância para tempo destinado ao consumo de alimento

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	6	0,099	36,57	0,0001
Erro	89	0,007		
Total	95			

$R^2 = 0,64$; CV = 2,64

Apêndice C - Resumo da análise de variância para tempo destinado ao ócio deitado

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	6	0,263	14,04	0,0001
Erro	89	0,019		
Total	95			

$R^2 = 0,65$; CV = 3,71

Apêndice D - Resumo da análise de variância para tempo destinado a ruminção deitado

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	6	0,277	14,01	0,0001
Erro	89	0,019		
Total	95			

$R^2 = 0,65$; CV = 3,85

Apêndice E - Resumo da análise de variância para tempo destinado ao consumo de água

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	6	0,025	1,43	0,054
Erro	89	0,018		
Total	95			

$R^2 = 0,09$; CV = 3,22

Apêndice F - Resumo da análise de variância para número de mastigadas por bolo regurgitado

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	6	0,978	17,10	0,0001
Erro	89	0,057		
Total	95			

$R^2 = 0,69$; CV = 1,60

Apêndice G - Resumo da análise de variância para o tempo gasto para mastigar um bolo regurgitado

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	6	217,566	3,49	0,004
Erro	89	62,273		
Total	95			

$R^2 = 0,19$; CV = 15,51

CAPÍTULO III

Apêndice A - Valores médios para peso de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), conformação (Conf), maturidade fisiológica (MF), espessura de gordura subcutânea (EGS), comprimento de carcaça (CC), área de olho de lombo (AOL) e participação (kg) de traseiro na carcaça (TRA)

TRAT	GG	BR	PCQ	PCF	Conf	MF	EGS	CC	AOL	TRA
22	CH	4266	214,80	209,50	9,00	13,00	2,50	116,00	61.73	96.8
22	11/16 CH	4288	190,30	185,90	6,00	14,00	4,00	116,55	47.39	82.6
22	NE	4267	237,40	232,80	9,00	14,00	5,00	120,50	61.57	105.4
22	11/16 NE	4212	294,40	287,30	14,00	13,00	5,00	127,00	81.27	139.6
40	CH	4212	231,50	225,80	12,00	13,00	4,70	120,00	67.35	112.0
40	11/16 CH	4341	209,50	204,30	8,00	13,00	3,00	118,00	63.53	97.4
40	NE	4341	250,70	245,60	12,00	13,00	3,70	122,00	68.23	115.0
40	11/16 NE	4248	253,10	246,60	8,00	13,00	2,70	123,00	63.63	115.0
59	CH	4208	226,50	224,90	8,00	14,00	2,50	118,00	87.06	113.2
59	11/16 CH	4339	179,40	172,70	7,00	14,00	5,67	110,00	53.52	81.4
59	NE	4281	230,20	221,40	13,00	14,00	4,67	122,00	59.95	109.2
59	11/16 NE	4244	294,80	265,40	13,00	14,00	5,00	123,00	80.72	145.4
79	CH	4213	288,20	268,40	12,00	14,00	4,00	127,00	79.07	131.0
79	11/16 CH	4348	183,80	169,20	8,00	15,00	4,00	111,00	52.20	88.2
79	NE	4256	238,00	225,80	11,00	14,00	3,00	118,00	80.83	115.6
79	11/16 NE	4262	235,40	227,50	9,00	14,00	4,00	119,00	61.84	114.2

Apêndice B - Valores médios para espessura de coxão (ECX), comprimento de perna (CP), comprimento de braço (CB), perímetro de braço (PB), participação em kg de músculo (Musc), gordura (Gor), osso (Oss), dianteiro (DIA) e costilhar (COS) na carcaça

TRAT	GG	BR	ECX	CP	CB	PB	Musc	Gord	Oss	DIA	COS
22	CH	4266	65,0	22,0	36,0	32,5	148,13	40,59	24,14	87,6	23,0
22	11/16 CH	4288	70,5	22,0	37,5	32,5	112,97	47,26	26,44	72,8	25,4
22	NE	4267	64,0	23,0	37,0	34,0	153,45	44,76	35,43	91,8	31,4
22	11/16 NE	4212	69,0	24,0	40,0	35,0	194,61	59,53	36,47	113,2	32,2
40	CH	4212	65,5	25,5	36,0	24,0	149,16	46,94	31,37	83,0	30,6
40	11/16 CH	4341	71,5	22,5	40,0	32,0	133,05	36,72	34,30	82,2	25,2
40	NE	4341	68,0	24,5	38,0	34,0	164,93	48,62	34,02	97,2	34,4
40	11/16 NE	4248	74,0	24,0	44,0	34,0	164,54	46,32	36,89	102,6	29,8
59	CH	4208	64,0	23,0	33,0	39,0	137,15	46,98	39,59	85,0	25,6
59	11/16 CH	4339	68,0	17,0	38,0	26,0	109,46	39,65	24,51	67,0	22,0
59	NE	4281	71,0	21,0	40,0	31,0	153,26	40,06	30,17	90,8	25,6
59	11/16 NE	4244	78,0	25,0	43,0	32,0	183,10	47,62	36,97	114,4	31,0
79	CH	4213	66,0	24,0	35,0	33,0	185,03	46,94	38,43	101,2	32,4
79	11/16 CH	4348	69,0	18,0	41,0	26,0	107,87	37,85	24,33	73,4	20,6
79	NE	4256	73,0	17,0	41,0	30,0	154,34	40,21	32,76	98,4	23,4
79	11/16 NE	4262	69,0	18,0	38,0	29,0	114,87	69,30	40,88	87,4	26,2

Apêndice C - Valores médios para maciez da carne avaliada através do Shear e painel de avaliadores (Mac), palatabilidade (Pal), cor e textura (Tex) da carne

TRAT	GG	BR	Shear	Mac	Pal	cor	tex
22	CH	4266	2,58	9,00	3,67	2,0	3,0
22	11/16 CH	4288	3,82	8,50	5,67	5,0	4,0
22	NE	4267	3,77	7,83	6,00	4,0	4,0
22	11/16 NE	4212	3,98	7,67	6,00	3,0	2,0
40	CH	4212	2,43	7,67	6,33	4,0	4,0
40	11/16 CH	4341	7,60	5,83	6,33	5,0	3,0
40	NE	4341	4,92	7,83	7,00	4,0	3,0
40	11/16 NE	4248	2,52	7,50	6,17	5,0	3,0
59	CH	4208	3,28	7,50	4,83	5,0	5,0
59	11/16 CH	4339	3,68	7,83	5,83	5,0	4,5
59	NE	4281	2,33	9,00	6,00	5,0	5,0
59	11/16 NE	4244	4,98	6,67	4,67	4,0	3,0
79	CH	4213	3,55	8,17	5,83	5,0	5,0
79	11/16 CH	4348	1,65	8,00	5,50	5,0	4,0
79	NE	4256	1,83	7,83	6,83	5,0	4,0
79	11/16 NE	4262	3,07	7,17	5,83	5,0	4,0

Apêndice D - Resumo da análise de variância para peso de carcaça quente

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	31,692	3,49	0,02
Erro	12	1527,660		
Total	15			

$R^2 = 0,005$; CV= 16,78

Apêndice E - Resumo da análise de variância para peso de carcaça fria

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	21,461	0,62	0,01
Erro	12	1480,756		
Total	15			

$R^2 = 0,004$; CV= 16,89

Apêndice F - Resumo da análise de variância para quantidade em kg de músculo na carcaça

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	21,460	0,62	0,01
Erro	12	1480,756		
Total	15			

$R^2 = 0,02$; CV= 21,22

Apêndice G - Resumo da análise de variância para quantidade em kg de gordura na carcaça

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	23,223	0,30	0,823
Erro	12	76,782		
Total	15			

$R^2 = 0,07$; CV= 18,81

Apêndice H - Resumo da análise de variância para quantidade em kg de osso na carcaça

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	12,518	0,35	0,791
Erro	12	35,862		
Total	15			

$R^2 = 0,08$; CV= 18,04

Apêndice I - Resumo da análise de variância para espessura de gordura subcutânea

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,624	0,56	0,652
Erro	12	1,115		
Total	15			

$R^2 = 0,12$; CV= 26,43

Apêndice J - Resumo da análise de variância para conformação da carcaça

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,396	0,05	0,983
Erro	12	7,479		
Total	15			

$R^2 = 0,01$; CV = 27,52

Apêndice K - Resumo da análise de variância para maturidade fisiológica da carcaça

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,229	8,43	0,003
Erro	12	0,146		
Total	15			

$R^2 = 0,69$; CV = 2,79

Apêndice L - Resumo da análise de variância para área de olho de lombo

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,301	0,97	0,441
Erro	12	12,737		
Total	15			

$R^2 = 0,19$; CV = 12,13

Apêndice M - Resumo da análise de variância para participação em kg de dianteiro na carcaça

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	34,030	0,08	0,968
Erro	12	414,998		
Total	15			

$R^2 = 0,02$; CV = 18,50

Apêndice N - Resumo da análise de variância para participação em kg de dianteiro na carcaça

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	3,847	0,02	0,996
Erro	12	231,358		
Total	15			

$R^2 = 0,004$; CV = 16,81

Apêndice O - Resumo da análise de variância para participação em kg de costilhar na carcaça

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	16,003	0,87	0,4849
Erro	12	18,458		
Total	15			

$R^2 = 0,18$; CV = 15,66

Apêndice P - Resumo da análise de variância para comprimento de carcaça

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	5,248	0,19	0,899
Erro	12	27,117		
Total	15			

$R^2 = 0,05$; CV = 4,39

Apêndice Q - Resumo da análise de variância para espessura de coxão

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	7,557	0,45	0,721
Erro	12	16,745		
Total	15			

$R^2 = 0,10$; CV= 5,92

Apêndice R - Resumo da análise de variância para comprimento de perna

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	17,141	2,81	0,085
Erro	12	6,098		
Total	15			

$R^2 = 0,41$; CV= 11,27

Apêndice S - Resumo da análise de variância para comprimento de braço

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	2,391	0,24	0,869
Erro	12	10,120		
Total	15			

$R^2 = 0,06$; CV= 8,24

Apêndice T - Resumo da análise de variância para perímetro de braço

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	2,391	0,24	0,869
Erro	12	10,119		
Total	15			

$R^2 = 0,06$; CV= 8,24

Apêndice U - Resumo da análise de variância para maciez pelo Shear

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	2,279	1,08	0,396
Erro	12	2,115		
Total	15			

$R^2 = 0,21$; CV= 41,56

Apêndice V - Resumo da análise de variância para maciez pelo painel de avaliadores

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	0,728	1,23	0,341
Erro	12	0,591		
Total	15			

$R^2 = 0,23$; CV= 9,92

Apêndice X - Resumo da análise de variância para palatabilidade da carne

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,206	2,21	0,140
Erro	12	0,547		
Total	15			

$R^2 = 0,36$; CV= 12,79

Apêndice Y - Resumo da análise de variância para coloração da carne

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,729	3,07	0.069
Erro	12	0,562		
Total	15			

$R^2 = 0,43$; CV = 16,90

Apêndice Z - Resumo da análise de variância para textura da carne

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo	3	1,515	2,62	0,099
Erro	12	0,578		
Total	15			

$R^2 = 0,37$; CV = 20,11