

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

Amanda Farias de Moura

**GESTÃO DA RELAÇÃO VOLUMOSO: CONCENTRADO DA DIETA
AO LONGO DA TERMINAÇÃO DE NOVILHOS CONFINADOS**

Santa Maria, RS
2017

Amanda Farias de Moura

**GESTÃO DA RELAÇÃO VOLUMOSO: CONCENTRADO DA DIETA AO LONGO
DA TERMINAÇÃO DE NOVILHOS CONFINADOS**

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 a obtenção do título de **Mestre em Zootecnia**.

Orientador: Prof. Dr. Dari Celestino Alves Filho

Santa Maria, RS
2017

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Moura, Amanda Farias de
Gestão da relação volumoso: concentrado da dieta ao longo da terminação de novilhos confinados / Amanda Farias de Moura.- 2017.
110 p.; 30 cm

Orientador: Dari Celestino Alves Filho
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2017

1. Charolês 2. Imunocastração 3. Manipulação 4. Nelore 5. Recursos. Variação I. Alves Filho, Dari Celestino II. Título.

© 2017

Todos os direitos autorais reservados a Amanda Farias de Moura. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

E-mail: af.moura@hotmail.com

Amanda Farias de Moura

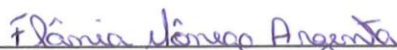
**GESTÃO DA RELAÇÃO VOLUMOSO: CONCENTRADO DA DIETA AO LONGO
DA TERMINAÇÃO DE NOVILHOS CONFINADOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Zootecnia**.

Aprovado em 22 de fevereiro de 2017.



Dari Celestino Alves Filho, Dr. (UFSM)
Presidente/Orientador



Flânia Mônico Argenta, Dra. (UFSM)



Álisson Marian Callegaro, Dr. (IFFarroupilha)

DEDICATÓRIA

Dedico essa dissertação aos, meus pais Nelson e Carla, minha irmã Angélica e meu namorado Leonel, pois foram fundamentais na realização desta etapa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais Nelson e Carla e minha irmã Angélica, por todo o incentivo, apoio, e por sempre me ensinarem a correr atrás dos meus objetivos. Amo vocês!

Ao meu namorado Leonel, por toda paciência, companheirismo, auxílio, apoio e compreensão. Te amo!

Ao meu orientador, prof. Dari Celestino Alves Filho pelos ensinamentos, amizade e pelo auxílio e incentivo em buscar sempre o melhor em cada fase do Mestrado.

Ao prof. Ivan Luiz Brondani, pela amizade, conselhos e incentivo.

Aos meus tutores, Rangel e Andrei, por todo o auxílio. Vocês foram fundamentais para a realização deste estudo.

A Mauren, pelo empenho e auxílio nas atividades do estudo.

Aos colegas de Pós-Graduação Jonatas, Guilherme, Lucas, Diego, Ana Paula, Odilene, Leonel, Gilmar, Renata e Marcelo pelo companheirismo, auxílio e amizade.

Aos estagiários do Laboratório de Bovinocultura de Corte, que foram fundamentais na realização do trabalho.

Ao seu Emir, que sempre auxilia no transporte para realização das atividades.

A minha sogra, Vera, pela amizade, incentivo e compreensão.

Aos membros da banca examinadora, Álisson e Flânia, pelas inúmeras contribuições.

A CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

RESUMO

GESTÃO DA RELAÇÃO VOLUMOSO: CONCENTRADO DA DIETA AO LONGO DA TERMINAÇÃO DE NOVILHOS CONFINADOS

AUTORA: Amanda Farias de Moura
ORIENTADOR: Dari Celestino Alves Filho

O objetivo foi verificar os efeitos do fornecimento de diferentes padrões de energia no desempenho produtivo, comportamento ingestivo e características de carcaça de bovinos terminados em confinamento. Foram utilizados 27 novilhos imunocastrados, puros e cruzados das raças Charolês ou Nelore com idade e peso médios iniciais respectivos de 22 meses e 252,8 kg. Utilizaram-se três tratamentos, sendo dois com taxa crescente da participação do concentrado na dieta ao longo do período de terminação (TC5; TC10) e um com relação volumoso: concentrado constante (TC). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos, cinco períodos e nove repetições. O peso final foi maior no TC (410,11 kg) e TC5 (408,72 kg) em relação ao TC10 (397,17 kg). O ganho de peso médio diário dos novilhos não diferiu entre os tratamentos, sendo observado o valor médio de 1,453 kg/dia. Os animais do TC apresentaram maior ganho de peso total (159,95 kg) que o TC5 e que o TC10. O TC e TC5 apresentaram maiores consumos de matéria seca, tanto em peso absoluto como em relação ao peso vivo. Não houve diferença significativa na conversão alimentar, onde foi verificada média de 6,55 kg de MS kg⁻¹ PV. No comportamento ingestivo, o tempo de alimentação foi maior para o TC (4,31 horas) em relação TC5 (3,85 horas). Não houveram diferenças significativas nos tempos de ruminação e ócio total e em pé. Os novilhos do tratamento TC10 permaneceram mais tempo em ócio deitado (8,14 horas) em relação aos do tratamento TC (7,24 horas). Houve superioridade de mastigadas por bolo ruminado do TC10 (58,59 segundos) em relação ao TC5 (54,11 segundos) e maior número de bolos ruminados do TC5 (534,68 bolos ruminados/dia) em relação ao TC10 (473,77 bolos ruminados/dia). Os animais do TC apresentaram maiores consumos de matéria seca (9,54 kg dia⁻¹) que os do TC10 (8,63 kg dia⁻¹). Os novilhos TC e TC5 demonstraram maiores consumos (3,63 e 3,58 kg dia⁻¹ para TC e TC5, respectivamente) de FDN que o TC10 (3,29 kg dia⁻¹). Não houveram diferenças significativas nos pesos de abate e carcaça quente e fria, bem como nos rendimentos de carcaça. O peso dos cortes comerciais e seus rendimentos e as características métricas da carcaça não diferiram significativamente. A quebra ao resfriamento foi maior nas carcaças dos animais do tratamento TC10 (2,41 kg 100⁻¹ kg de carcaça fria) em relação ao TC e TC5 (2,26 e 2,15 kg 100⁻¹ kg de carcaça fria, respectivamente). Nas avaliações de desempenho animal, o fornecimento do padrão de alimentação com alteração mais acentuada do concentrado na dieta resultou aos novilhos menor peso final, ganho de peso total e consumo de matéria seca, no entanto os animais submetidos ao nível constante demonstraram maior ganho de peso total. Enquanto no comportamento ingestivo o fornecimento de diferentes padrões de energia na dieta, implicou em alterações comportamentais e nas atividades inerentes à ruminação. O fornecimento do padrão com alteração mais acentuada provocou maior quebra ao resfriamento nas carcaças.

Palavras-chave: Charolês. Imunocastração. Manipulação. Nelore. Recursos. Variação.

ABSTRACT

MANAGEMENT OF ROUGHAGE TO CONCENTRATE RATIO IN THE DIET THROUGHOUT CONFINED FINISHING STEERS

AUTHOR: Amanda Farias de Moura
ADVISOR: Dari Celestino Alves Filho

This study aimed to verify the effects of supplying different energy patterns on productive performance, ingestive behavior, and carcass characteristics of feedlot-finished cattle. Twenty-seven immunocastrated, pure and crossbred Charolais or Nellore animals with an initial average age and weight of 22 months and 252.8 kg, respectively, were used. Three treatments were carried out, two of them with an increasing rate of concentrate in the diet during the finishing period (TC5 and TC10) and one with constant roughage to concentrate ratio (TC). The experimental design was a completely randomized design with three treatments, five periods, and nine replications. The final weight was higher in TC (410.11 kg) and TC5 (408.72 kg) when compared to TC10 (397.17 kg). Average daily gain of steers had no difference between treatments and presented an average value of 1.453 kg day⁻¹. Animals from TC presented a higher total weight gain (159.95 kg) when compared to TC5 and TC10. TC and TC5 presented the highest dry matter intake, both in absolute weight and in relation to live weight. No significant difference was observed in feed conversion, which presented a mean of 6.55 kg DM kg⁻¹ LW. In the ingestive behavior, feeding time was higher for TC (4.31 hours) when compared to TC5 (3.85 hours). No significant difference was observed in rumination time and total leisure and standing. Steers from the treatment TC10 remained longer in lying leisure (8.14 hours) when compared to the treatment TC (7.24 hours). A superiority of chewing per ruminated bolus was observed in TC10 (58.59 seconds) when compared to TC5 (54.11 seconds) whereas a higher number of ruminated bolus was observed in TC5 (534.68 ruminated bolus day⁻¹) when compared to TC10 (473.77 ruminated bolus day⁻¹). Animals from TC presented a higher dry matter intake (9.54 kg day⁻¹) than those from TC10 (8.63 kg day⁻¹). Steers from TC and TC5 showed a higher NDF intake (3.63 and 3.58 kg day⁻¹ for TC and TC5, respectively) when compared to TC10 (3.29 kg day⁻¹). No significant difference was observed in slaughter and warm and cold carcass weights, as well as in carcass yield. Weight and yield of commercial cuts and metric carcass characteristics showed no significant differences. Weight loss during chilling was higher in carcasses of animals from the treatment TC10 (2.41 kg 100 kg⁻¹ cold carcass) when compared to TC and TC5 (2.26 and 2.15 kg 100 kg⁻¹ cold carcass, respectively). In the assessments of animal performance, the supply of a feeding pattern with a more marked change of concentrate in the diet results in steers with a lower final weight, total weight gain, and dry matter intake. However, animals submitted to a constant energy level showed a higher total weight gain. In the ingestive behavior, the supply of different energy patterns in the diet implies in changes of behavior and in activities inherent to rumination. Pattern supply with a more pronounced change causes a higher weight loss during carcass chilling.

Keywords: Charolais. Immunocastration. Handling. Nellore. Resources. Variation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Variação na deposição de proteína e concentração energética para cada kg de ganho em animal de tamanho corporal médio (NRC, 1996) na recria. Fonte: Medeiros et al., (2010).....25
- Figura 2 - Relação do estágio de crescimento com a taxa de ganho na composição corporal de bovinos de corte de tamanho corporal médio com ganho médio diário de 1 kg no peso de corpo vazio. Adaptado NRC (1996).....26

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1 - Composição dos ingredientes e composição química das dietas experimentais ...	39
Tabela 2 - Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais	39
Tabela 3 - Ganho médio diário, consumo de matéria seca e conversão alimentar de novilhos confinados com níveis crescentes ou constante de energia na dieta	42
Tabela 4 - Pesos e escores de condição corporal inicial e final, ganhos de escore de condição corporal e de peso vivo, consumo de matéria seca e conversão alimentar de novilhos confinados com níveis crescentes ou constante de energia na dieta	44
Tabela 5 - Insumos (kg MS^{-1}) utilizados na alimentação de novilhos confinados com níveis crescentes ou constante de energia na dieta	45

CAPÍTULO II

Tabela 1 - Composição dos ingredientes e composição química das dietas experimentais ...	51
Tabela 2 - Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais	52
Tabela 3 - Dados de temperatura, umidade relativa média do ar, velocidade do vento e insolação dos dias de realização do comportamento ingestivo	53
Tabela 4 - Atividades comportamentais de alimentação e ruminação de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta	55
Tabela 5 - Atividades comportamentais de ócio de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta	58
Tabela 6 - Médias das atividades comportamentais de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta	59
Tabela 7 - Atividades inerentes à ruminação de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta	61
Tabela 8 - Médias das atividades inerentes à ruminação de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta	62
Tabela 9 - Consumo e eficiência de ruminação da matéria seca (MS) e da fibra em detergente neutro (FDN) verificados nos dias de comportamento ingestivo de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta	63
Tabela 10 - Médias do consumo e eficiência de ruminação da matéria seca (MS) e da fibra em detergente neutro (FDN) verificados nos dias do comportamento ingestivo de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta	64

CAPÍTULO III

Tabela 1 - Composição dos ingredientes e composição química das dietas experimentais ...	70
Tabela 2 - Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais	71
Tabela 3 - Pesos de abate e de carcaças quente e fria, rendimentos de carcaças quente e fria de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta	73
Tabela 4 - Pesos absolutos e rendimentos dos cortes comerciais da carcaça de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta	74
Tabela 5 - Conformação, maturidade fisiológica, quebra ao resfriamento, espessura de gordura subcutânea, área de <i>Longissimus dorsi</i> e marmoreio de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta	75

Tabela 6 - Comprimentos de carcaça, perna, braço, perímetro de braço, espessura de coxão e compacidade da carcaça de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta	77
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo A - Carta de aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais em Pesquisas – UFSM	89
-----------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A - Chave para identificação das variáveis.	91
Apêndice B - Valores observados para as variáveis de desempenho animal.	96
Apêndice C - Valores observados para as variáveis de comportamento ingestivo.	99
Apêndice D - Valores observados para as variáveis de carcaça.	108

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
2.1	COMPOSIÇÃO TECIDUAL DE BOVINOS EM FASE DE TERMINAÇÃO	25
2.2	INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO VOLUMOSO: CONCENTRADO NO DESEMPENHO ANIMAL	27
2.3	INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO VOLUMOSO: CONCENTRADO NO COMPORTAMENTO INGESTIVO.....	28
2.4	INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO VOLUMOSO: CONCENTRADO NA CARÇA DE NOVILHOS CONFINADOS	29
3	HIPÓTESE E OBJETIVOS	31
3.1	HIPÓTESE	31
3.2	OBJETIVO GERAL	31
3.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	31
4	DESENVOLVIMENTO.....	33
4.1	CAPÍTULO I	35
	DESEMPENHO DE NOVILHOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO SUBMETIDOS A DIFERENTES PADRÕES DE FORNECIMENTO DE ENERGIA NA DIETA.....	35
4.2	CAPÍTULO II.....	47
	COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHOS IMUNOCASTRADOS SUBMETIDOS A PADRÕES DE FORNECIMENTO DE ENERGIA TERMINADOS EM CONFINAMENTO	47
4.3	CAPÍTULO III.....	67
	CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE NOVILHOS SUBMETIDOS Á DIFERENTES PADRÕES DE FORNECIMENTO DE ENERGIA NA DIETA	67
5	CONCLUSÕES.....	83
	REFERÊNCIAS	85
	ANEXOS	89
	APÊNDICES	91

1 INTRODUÇÃO

Na produção animal uma das preocupações é otimizar e viabilizar o desempenho dos animais por meio do consumo de nutrientes, que pode ser manipulado pela relação volumoso: concentrado da dieta (MISSIO et al., 2009). Quando utilizamos os alimentos adequados, de acordo com as exigências dos animais, podemos obter os melhores resultados. Sendo assim, o estudo de diferentes proporções de concentrado nas rações é fundamental, pois permite determinar seu nível ótimo, para que se obtenha o melhor desempenho aliado à melhor resposta econômica (COSTA et al., 2005).

A prática da terminação de bovinos em sistema de confinamento é uma alternativa segura quando se deseja atingir determinados índices produtivos, por permitir melhor controle da dieta e monitoramento da resposta animal; além disso, o uso de alimentação conservada, praticamente, elimina os contratempos causados por adversidades climáticas e permite a utilização de subprodutos da indústria (COSTA et al., 2002). Rezende et al. (2009) salientam que a terminação de animais jovens pode representar maior eficiência biológica por se tratar de animais em fase de crescimento, com um perfil de ganho diferenciado, predominantemente muscular e ósseo, com menor demanda energética por unidade de ganho de peso enquanto que à medida que avança o período de confinamento, substituindo-se a fase de crescimento pela fase de terminação, a necessidade de proteína dos bovinos reduz.

Devido a isso, torna-se importante o conhecimento da composição do ganho de peso dos animais, pois através disso conseguimos estipular suas exigências nutricionais e formular as dietas para obter melhor desempenho. As diferenças nas exigências de energia e de proteína para ganho entre diferentes raças bovinas estão relacionadas a variações na composição do ganho de peso, porque os requisitos líquidos de energia para crescimento são função da proporção de gordura e de proteína no ganho do corpo vazio (GOULART et al., 2008).

Da mesma forma o conhecimento do comportamento ingestivo dos animais de acordo com a dieta fornecida é de grande importância para avaliação de seu desempenho produtivo (MISSIO et al., 2010), pois os ruminantes adaptam-se às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros de comportamento para alcançarem e manterem determinado nível de consumo, de acordo com suas exigências nutricionais (HODGSON, 1990).

No entanto, os custos com alimentação geralmente são altos, devido ao preço dos grãos e subprodutos utilizados, por isso o estudo de diferentes estratégias de gestão do recurso

alimentação, através da manipulação da relação volumoso: concentrado ao longo da terminação dos animais torna-se importante, pois podemos aliar o conhecimento da composição corporal dos animais ao longo de seu crescimento bem como suas exigências e manipular a dieta de acordo com suas necessidades, ofertando maior nível de energia no final do período de terminação, sem contudo alterar o total de insumos fornecido em comparação ao nível constante na relação volumoso: concentrado. Apesar de vários técnicos conhecerem a curva de crescimento dos animais e sua composição corporal, não são encontrados estudos onde houve manipulação da dieta e sim trabalhos onde ocorreu a comparação entre diferentes níveis de concentrado e volumoso que eram mantidos constantes ao longo desse período.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 COMPOSIÇÃO TECIDUAL DE BOVINOS EM FASE DE TERMINAÇÃO

A composição corporal de bovinos pode ser afetada por diferentes fatores (sexo, raça, peso, taxa de ganho de peso, genética, manejo nutricional, entre outros). O conhecimento das curvas de crescimento das diferentes partes do animal, em diferentes grupos genéticos, tem importância fundamental, pois permite a compreensão das variações no desempenho, nas exigências nutricionais, entre outros. Durante o crescimento, os animais não aumentam apenas o peso e o tamanho, mas também sofrem alterações nas proporções com que os tecidos são depositados no ganho (FERNANDES et al., 2005).

Di Marco (1998) relatou que, em média, para cada kg de peso corporal, o animal retém 150 g de proteína e 500 g de energia, sendo que com o avançar na idade do animal a deposição de proteína diminui e a de energia aumenta. Também podemos observar a variação na deposição de proteína e concentração energética durante a fase de recria (gráfico 1), onde um grande aumento de gordura na composição do ganho (200 para 350 kg) acarreta no aumento de mais de 50% na necessidade de energia, de 13,66 para 20,95 Mcal/kg de ganho em razão do peso vivo do animal. Ao mesmo tempo há uma redução de mais de 20% na deposição líquida de proteína, de 42g/kg de ganho de um animal com 200 kg para o mesmo animal com 350 kg (MEDEIROS et al., 2010).

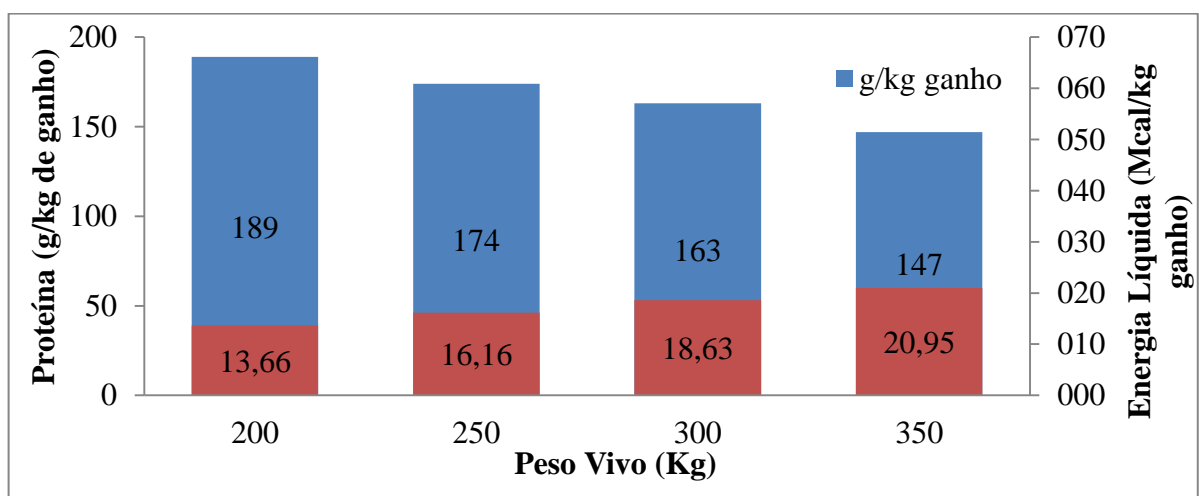


Figura 1 - Variação na deposição de proteína e concentração energética para cada kg de ganho em animal de tamanho corporal médio (NRC, 1996) na recria. Fonte: Medeiros et al., (2010).

Entre os diferentes tecidos corporais, o tecido adiposo possui uma taxa de crescimento menor que os outros tecidos quando o animal está em fase de crescimento, seu desenvolvimento atinge maior velocidade após o desenvolvimento dos tecidos musculares e ósseos. A concentração de gordura no ganho de peso tende a elevar-se, o que acarreta aumento nas exigências líquidas de energia para ganho de peso, à medida que aumentam o peso vivo e a taxa de ganho de peso (BACKES et al., 2005) ocasionando, ao mesmo tempo, a redução das exigências de proteína (NRC, 1996). Ou seja, a medida que o animal vai se aproximando do peso adulto, a porcentagem de gordura no ganho aumenta e a de proteína diminui. Fato que pode ser observado quando analisamos a deposição de proteína e gordura no peso de corpo vazio de bovinos de corte de tamanho corporal médio (gráfico 2).

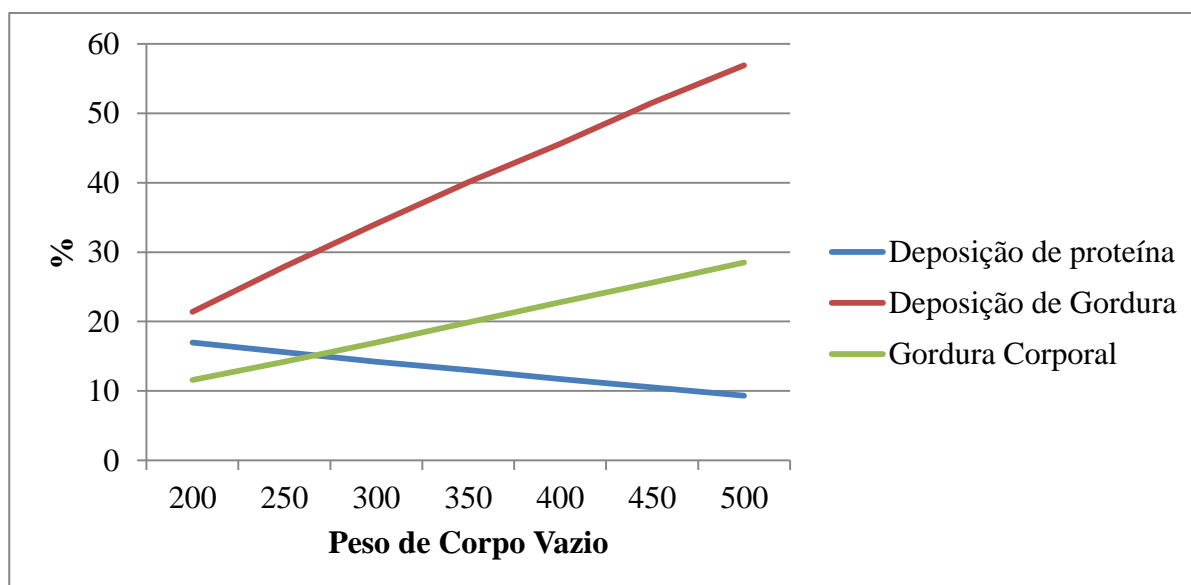


Figura 2 - Relação do estágio de crescimento com a taxa de ganho na composição corporal de bovinos de corte de tamanho corporal médio com ganho médio diário de 1 kg no peso de corpo vazio. Adaptado NRC (1996).

Quando os animais estão confinados, o aumento do tempo de alimentação causa tendência de redução da eficiência de transformação de alimentos em ganho de peso, em função de alterações na composição do ganho de peso, pois há maior deposição de gordura e aumento do gasto com manutenção, à medida que o peso de abate se aproxima do peso maduro da raça (DI MARCO, 1998). A velocidade relativa de crescimento dos diferentes tecidos que compõem a carne é fator importante na definição das características biológicas da musculatura que influenciam na qualidade da carne (DELGADO e SANTOS, 2010).

A partir do conhecimento das exigências e da curva de crescimento dos bovinos podemos manipular a dieta de modo que a oferta de energia, que apresenta maior exigência quanto mais perto do peso maduro dos animais, seja crescente começando com níveis baixos e aumentando ao longo do período de terminação dos animais. No entanto, ao avaliarmos as dietas utilizadas em confinamentos verificamos que normalmente a relação volumoso: concentrado é mantida constante e conseqüentemente, a oferta de proteína e energia também. Esses fatores levam a reflexão do motivo pelo qual os técnicos e responsáveis por confinamentos não manipulam as relações entre volumoso e concentrado e estudar quais são as alterações que essa manipulação geraria no desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça dos animais.

2.2 INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO VOLUMOSO: CONCENTRADO NO DESEMPENHO ANIMAL

Segundo McMeniman (2010), vários fatores interferem no tempo de terminação de bovinos em confinamento, entre eles, o autor destaca: os econômicos, climáticos, relacionados ao manejo, tipo de animal e nutricional. Neste último, está incluído o nível de energia da dieta, geralmente representado por grãos incluídos no concentrado, tendo como exemplos o milho e a aveia, diversos trabalhos têm demonstrado melhorias no desempenho animal com a inclusão de concentrado na dieta (RESENDE et al., 2001).

O principal fator que afeta o desempenho animal, e que tem influência na quantidade de nutrientes que recebe para o crescimento e produção, é a ingestão de matéria seca. Por consequência, a relação volumoso: concentrado de bovinos em confinamento representa um parâmetro de grande impacto no consumo (ARRIGONI et al., 2013). Esse impacto pode ser explicado por Mertens (1994), que afirmou que quando a ração tem alta densidade energética, o consumo é limitado pela demanda energética e o animal poderá deixar de ingerir alimentos, mesmo que o rúmen não esteja repleto, entretanto, em dietas de baixa densidade energética, o consumo é limitado pelo enchimento. Gonçalves et al. (2001) também citam que rações contendo elevados teores de concentrado e menores níveis de fibra também podem resultar em menor consumo de MS, uma vez que as exigências energéticas dos ruminantes poderão ser atingidas com menores níveis de consumo.

Silva et al. (2005), utilizando silagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na alimentação de bovinos de corte, avaliaram os níveis de concentrado na dieta de 20, 35, 50 e

65% e verificaram aumento linear no consumo de MS com o aumento do nível de concentrado. Resultados similares foram encontrados por Pordomingo et al. (2012) estudando diferentes níveis de feno de alfafa e concentrado na dieta de novilhas da raça Angus confinadas em comparação com o pastejo, onde observaram maior consumo de matéria seca (7,35 kg/dia) para o tratamento que continha 40% de volumoso na dieta, quando comparado aos tratamentos que continham 70% (7,01 kg/dia) ou 100% de feno de alfafa (6,69 kg/dia) na dieta. Contrariando esses estudos, Silva et al. (2002) trabalhando com novilhos nelore recebendo diferentes níveis de concentrado e dois níveis de proteína na dieta, não encontraram diferença significativa entre o consumo de MS para os níveis de 20, 40, 60 e 80% de concentrado, justificando que esses resultados em relação aos níveis de concentrado são variáveis, dependendo da raça e da dieta fornecida, entre outros fatores.

O ganho de peso médio diário (GMD) dos animais e conversão alimentar (CA) são os parâmetros normalmente utilizados na avaliação do desempenho dos animais jovens terminados em confinamento (REZENDE et al., 2009). Trabalhos utilizando diferentes proporções de relação volumoso: concentrado relatam que o aumento do nível de concentrado na dieta ocasiona efeito linear positivo no GMD e negativo na conversão alimentar para novilhos mestiços (RESENDE et al., 2001) e para novilhos zebuínos (COSTA et al., 2005). Gesualdi Júnior et al. (2000) também avaliaram o decréscimo linear da conversão alimentar, porém relataram que o ganho médio diário de peso vivo apresentou efeito quadrático. Maior densidade energética resulta em maior ingestão de energia e, portanto, menos alimento é requerido para o ganho de peso, resultando em melhor conversão alimentar (COSTA et al., 2005). No entanto estes autores justificam que o consumo de MS é uma variável complexa, que pode ser afetada por diversos fatores, relativos ao animal, ao alimento, à alimentação e às condições climáticas, que interagem e passam a ser determinantes.

2.3 INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO VOLUMOSO: CONCENTRADO NO COMPORTAMENTO INGESTIVO

O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo (COSTA et al., 2011). Segundo Arrigoni et al. (2013), a natureza dos alimentos, volumosos ou concentrados, bem como seus níveis de nutrientes,

podem influenciar de maneira decisiva no comportamento alimentar dos animais, promovendo efeitos sobre o desempenho e produtividade.

Animais em confinamento gastam em torno de uma hora consumindo alimentos ricos em energia, ou até mais de seis horas, para fontes com baixo teor de energia. Da mesma forma, o tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta. Assim, quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, quando estes tem alto teor de parede celular, maior será o tempo despendido com ruminação. Enquanto alimentos concentrados e fenos finamente triturados ou peletizados reduzem o tempo de ruminação (VAN SOEST, 1994).

Bürger et al. (2000) avaliando comportamento ingestivos de bezerros da raça Holandês alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta, 30, 45, 60, 75 e 90% , obtiveram como resultados o decréscimo linear dos tempos de alimentação e ruminação, com crescimento linear do tempo de ócio em função do aumento do nível de concentrado utilizado na dieta.

Missio et al. (2010) estudaram o comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta e observaram que os tempos destinados ao ócio em pé e ruminação em pé não foram influenciados pelos níveis de 22, 40, 59 ou 79% de concentrado na dieta, onde os animais permaneceram, em média, 3,33 e 0,36 h/dia nestas atividades, respectivamente. Concluindo que as atividades dos animais em pé pareceram estar menos relacionadas com os níveis de concentrado na dieta do que a outras causas. Também verificaram que o tempo destinado ao consumo de alimento apresentou comportamento linear decrescente com o incremento do teor de concentrado na dieta, atribuindo esse comportamento o ao teor de matéria seca e à concentração energética da dieta, demonstrando que o aumento do nível de concentrado na dieta proporcionou aos animais consumirem mais alimento e, principalmente, mais energia em menor tempo. Entretanto é importante salientar que esses resultados foram obtidos comparando níveis constantes de concentrado na dieta.

2.4 INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO VOLUMOSO: CONCENTRADO NA CARÇAÇA DE NOVILHOS CONFINADOS

O conhecimento da composição corporal de um animal permite auxiliar na determinação de suas exigências nutricionais e a avaliação de dietas para obtenção de

carcaças com maior proporção de músculos e quantidade adequada de gordura (VÉRAS et al., 2000).

Em relação a características quantitativas de carcaça, Moletta et al. (2014) trabalharam com bovinos castrados e não-castrados confinados recebendo níveis de 0,70, 0,97 e 1,23 % do Peso Vivo de concentrado, correspondendo a 19,7, 20 e 20,8% de concentrado na dieta não encontraram diferenças significativas para peso de abate, peso de carcaça quente, rendimento de carcaça quente, comprimento de carcaça, comprimento de perna, conformação, espessura de gordura subcutânea, e proporção de músculo, gordura e osso nas carcaças. Resultados similares foram encontrados por Menezes et al. (2005), quando estudaram as características da carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento, recebendo 35, 50 e 65% de concentrado na dieta.

Silva et al. (2002), observaram que o aumento dos níveis de concentrado na dieta não influenciou o rendimento de carcaça em relação ao peso vivo ou em relação ao corpo vazio de novilhos nelore na fase de recria. No entanto na fase de engorda observaram aumento linear do rendimento de carcaça em relação ao peso vivo tendo como principal fator de influência a diminuição linear do peso do conteúdo do trato gastrointestinal com o aumento dos níveis de concentrado na dieta, pois as dietas com maiores níveis de concentrado apresentaram maior digestibilidade, para os níveis de 20, 40, 60 e 80% de concentrado na dieta.

Um melhor acabamento de carcaça foi obtido por Costa et al. (2005), onde a espessura de gordura subcutânea aumentou linearmente em função do acréscimo de concentrado (5, 35 e 65%). Animais alimentados com rações contendo maiores níveis energéticos tendem a depositar maior quantidade de gordura, quando comparados a animais recebendo dietas com menores níveis de energia, podendo explicar a maior deposição de gordura subcutânea daqueles que receberam maiores níveis de concentrado.

O aumento dos níveis de concentrado da dieta (35, 50 e 65%) não alterou a composição física da carcaça de novilhos confinados, relataram Silveira et al. (2009), que atribuíram esse resultado ao peso semelhante em que os animais foram abatidos.

Vaz et al. (2005) verificaram melhor conformação em novilhos alimentados com 45% de concentrado que nos novilhos que consumiram 25% de concentrado. No mesmo estudo, avaliando as características da carne, foi verificada a melhora na maciez com o aumento do nível de concentrado na dieta. Ao avaliar características qualitativas das carcaças, Moletta et al. (2014), relataram que os níveis de concentrado na dieta não tiveram efeito sobre o marmoreio, quando os animais são abatidos com o mesmo peso.

3 HIPÓTESE E OBJETIVOS

3.1 HIPÓTESE

O uso de um padrão de fornecimento de energia acentuado, ao longo da terminação de novilhos, acarreta em reflexos positivos no desempenho, no comportamento ingestivo e nas características de carcaça e carne.

3.2 OBJETIVO GERAL

Estudar estratégias de gestão do recurso alimentar, através da manipulação da relação volumoso: concentrado, utilizando níveis crescentes ou constante de concentrado na dieta de novilhos confinados.

3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a influência da manipulação da relação volumoso: concentrado ao longo da terminação no desempenho dos animais testados.

Estudar a influência da manipulação da relação volumoso: concentrado ao longo da terminação no comportamento ingestivo dos animais.

Mensurar o efeito da manipulação da relação volumoso: concentrado ao longo da terminação nas características de carcaça.

4 DESENVOLVIMENTO

Essa dissertação foi desenvolvida na forma de artigos formatados conforme as normas do Manual de Dissertações e Teses da UFSM.

4.1 CAPÍTULO I

DESEMPENHO DE NOVILHOS IMUNOCASTRADOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO SUBMETIDOS A DIFERENTES PADRÕES DE FORNECIMENTO DE ENERGIA NA DIETA

Resumo: O objetivo foi verificar os efeitos do fornecimento de diferentes padrões de energia no desempenho produtivo de bovinos terminados em confinamento. Foram utilizados 27 novilhos, puros e cruzados das raças Charolês ou Nelore com idade e peso médios iniciais respectivos de 22 meses e 252,8 kg. Utilizaram-se três tratamentos, sendo dois com taxa de crescimento da relação volumoso: concentrado ao longo do período de terminação (TC5; TC10) e um com relação volumoso: concentrado constante (TC). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com três tratamentos, nove repetições e cinco períodos. O peso final foi maior no TC (410,11 kg) e TC5 (408,72 kg) em relação ao TC10 (397,17 kg). Os animais do TC (159,95 kg) apresentaram maior ganho de peso total que o TC5 (152,06 kg) e que o TC10 (145,61 kg). Os novilhos dos tratamentos TC e TC5 apresentaram maiores consumos de matéria seca que os novilhos do TC10 em peso absoluto (9,37, 9,20 e 8,39 kg dia⁻¹, para TC, TC5 e TC10, respectivamente) e em relação ao peso vivo (2,82, 2,74 e 2,58 % PV, para TC, TC5 e TC10, respectivamente). O fornecimento do padrão de alimentação com alteração mais acentuada resultou em menor peso final, ganho de peso total e consumo de matéria seca, quando comparado com os outros padrões. Enquanto isso, a utilização de um nível constante de energia na dieta implicou em maior ganho de peso total.

Palavras chave: Concentrado. Conversão. Consumo. Manipulação. Volumoso.

PERFORMANCE OF FEEDLOT-FINISHED STEERS SUBMITTED TO DIFFERENT DIETARY ENERGY SUPPLY PATTERNS

Abstract: This study aimed to verify the effects of supplying different energy patterns on productive performance of feedlot-finished cattle. Twenty-seven pure and crossbred Charolais or Nellore steers with an initial average age and weight of 22 months and 252.8 kg, respectively, were used. Three treatments were carried out, two of them with an increasing rate of concentrate in the diet during the finishing period (TC5 and TC10) and one with constant roughage to concentrate ratio (TC). The experimental design was a completely

randomized design with three treatments, five periods, and nine replications. The final weight was higher in TC (410.11 kg) and TC5 (408.72 kg) when compared to TC10 (397.17 kg). Animals from TC presented a higher total weight gain (159.95 kg) when compared to TC5 (152.06 kg) and TC10 (145.61 kg). Steers from the treatments TC and TC5 presented the highest dry matter intake when compared to steers from TC10 in absolute weight (9.37, 9.20, and 8.39 kg day⁻¹ for TC, TC5, and TC10, respectively) and in relation to live weight (2.82, 2.74, and 2.58% LW for TC, TC5, and TC10, respectively). The supply of a feeding pattern with more marked change results in a lower final weight, total weight gain, and dry matter intake whereas the use of a constant energy level in the diet implies in a higher total weight gain.

Keywords: Concentrate. Conversion. Handling. Intake. Roughage.

INTRODUÇÃO

A terminação de bovinos em confinamento é uma ferramenta fundamental quando se deseja maiores velocidades de ganho de peso e a comercialização destes em períodos pré-destinados, visando a obtenção de maior receita. O teor energético da dieta, normalmente manipulado pelo aumento da proporção de concentrado, determina as taxas de ganho de peso que poderá ser alcançado durante a terminação, além de estar diretamente relacionado ao período de permanência dos animais no confinamento (MOURA et al., 2013).

A ingestão de massa seca pode afetar o desempenho animal, influenciando a quantidade total de nutrientes que o animal recebe para o crescimento e desempenho produtivo. A relação de utilização de volumosos e concentrados vai afetar diretamente o consumo dos animais durante a fase de confinamento (ARRIGONI et al., 2013).

No entanto, os custos com alimentação geralmente são altos, devido ao preço dos grãos e subprodutos utilizados, por isso o estudo de diferentes estratégias de gestão da dieta, através da manipulação da relação volumoso: concentrado ao longo da terminação dos animais torna-se importante. Pois através disso é possível manipular a dieta de acordo com suas necessidades, ofertando maior nível de energia no final do período de terminação, sem, contudo, alterar o total de insumos fornecidos.

Além da alimentação, a categoria animal utilizada também pode influenciar no sucesso da terminação em confinamento. Rezende et al. (2009) salientam que a terminação de animais jovens pode representar maior eficiência biológica por se tratar de animais em fase de

crescimento, com um perfil de ganho diferenciado, predominantemente muscular e ósseo, com menor demanda energética por unidade de ganho de peso que animais mais velhos. Enquanto isso, à medida que avança o período de confinamento, substituindo-se a fase de crescimento pela terminação, a necessidade de proteína dos bovinos reduz. Isso ocorre devido a deposição dos diferentes tecidos e, portanto, a composição do ganho de peso se altera. A medida que o peso do animal aumenta, o mesmo ocorre com a maior deposição de gordura em relação à proteína (GOTTSCHELL, 1999) aumentando também suas exigências de energia.

Diante disso, o manejo alimentar adequado é fundamental para o sucesso da produção animal, onde se busca ajustar o aporte nutricional com as exigências dos animais (RIBEIRO et al., 2011). Sendo que uma das maneiras de realizar esse ajuste pode ser com o uso de concentrados na dieta de bovinos de corte, empregado como uma forma de melhorar o desempenho dos animais. Entretanto, em função do nível de oferta de concentrado utilizado, alterações no consumo, na digestibilidade dos nutrientes e nos parâmetros de desempenho passam a ocorrer (PAULINO et al., 2008). Devido a isso, destaca-se a importância do conhecimento de que, ao longo das diferentes fases de sua vida, os animais sofrem alterações na composição do ganho de peso e, através disso estipular suas exigências nutricionais e formular as dietas para obter melhor desempenho.

Dessa forma, justifica-se o estudo de diferentes estratégias de gestão da dieta, através da manipulação da relação volumoso: concentrado ao longo da terminação dos animais e seus impactos no seu desempenho produtivo, visto que existem poucos trabalhos a respeito desse assunto que possam ser encontrados na literatura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, município de Santa Maria, localizado na Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, a uma altitude média de 95 m, com 29° 43' de latitude sul e 53° 42' de longitude oeste. O clima da região é o "Cfa" (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013).

Foram utilizados 27 novilhos imunocastrados, puros das raças Charolês e Nelore e também animais oriundos do cruzamento dessas duas raças, com idade e peso médios iniciais respectivos de 22 ± 2 meses e $252,8 \pm 34,91$ kg, pertencentes ao rebanho experimental do Laboratório de Bovinocultura de Corte da UFSM. Os novilhos foram balanceados de forma

que cada tratamento contivesse a mesma quantidade de animais puros e cruzados Charolês x Nelore.

Utilizaram-se três tratamentos sendo dois deles denominados de acordo com a taxa de crescimento da relação volumoso: concentrado e o outro onde a relação foi constante. Os tratamentos crescentes foram estipulados de forma que, em média, a relação volumoso: concentrado fosse a mesma do tratamento constante e conseqüentemente, utilizando os mesmos recursos de alimentação, ou seja, a dieta dos tratamentos crescentes foram manipuladas de forma que fossem uma variação da dieta controle do tratamento constante, e que apresentassem, na média, a mesma relação volumoso: concentrado, sendo:

Tratamento Constante (TC) – relação volumoso: concentrado 60:40 em todos os períodos.

Tratamento Crescente 5 (TC5) - relação volumoso: concentrado 70:30 no início do experimento, sendo retiradas 5 partes do volumoso e acrescentadas 5 partes ao concentrado a cada período de 21 dias, finalizando o período experimental com relação volumoso: concentrado 50:50. Relação geral média 60:40.

Tratamento Crescente 10 (TC10) - relação volumoso: concentrado 80:20 no início do experimento, sendo retiradas 10 partes do volumoso e acrescentadas 10 partes ao concentrado a cada período de 21 dias, finalizando o período experimental com relação volumoso: concentrado 40:60. Relação geral média 60:40.

A dieta constante foi formulada com base no NRC (1996), a fim de atender as exigências nutricionais dos animais, com nível de 13% de proteína bruta, estimando um consumo de matéria seca de 2,5 kg/100 kg de peso vivo, sendo as dietas crescentes uma manipulação desta.

Na Tabela 1 são apresentadas as composições das dietas experimentais utilizadas.

Tabela 1 - Composição dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.

Ingredientes	Período				
	1°	2°	3°	4°	5°
----- <i>Tratamento Constante (TC)</i> -----					
Silagem, % da MS	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Milho moído, % da MS	24,18	24,50	24,60	23,80	23,28
Farelo de Soja, % da MS	14,58	14,26	14,16	14,96	15,48
Calcário Calcítico, % da MS	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Sal, % da MS	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
PB, % da MS	12,89	12,75	12,80	13,41	13,62
ED, Mcal kg ⁻¹ da MS	3,13	3,13	3,13	3,12	3,11
----- <i>Tratamento Crescente 5 (TC5)</i> -----					
Silagem, % da MS	70,00	65,00	60,00	55,00	50,00
Milho moído, % da MS	13,67	18,99	24,60	29,12	33,70
Farelo de Soja, % da MS	15,29	14,86	14,16	14,54	14,85
Calcário Calcítico, % da MS	0,75	0,81	0,84	0,90	0,95
Sal Branco, % da MS	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
PB, % da MS	12,84	12,84	12,80	13,43	13,77
ED, Mcal kg ⁻¹ da MS	3,00	3,07	3,13	3,18	3,24
----- <i>Tratamento Crescente 10 (TC10)</i> -----					
Silagem, % da MS	80,00	70,00	60,00	50,00	40,00
Milho moído, % da MS	3,17	13,73	24,60	34,45	44,16
Farelo de Soja, % da MS	15,98	15,20	14,16	14,10	14,22
Calcário Calcítico, % da MS	0,65	0,78	0,84	0,95	1,02
Sal, % da MS	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60
PB, % da MS	12,78	12,78	12,80	13,47	13,91
ED, Mcal kg ⁻¹ da MS	2,87	3,00	3,13	3,25	3,36

PB= Proteína Bruta; ED = Energia Digestível;

O volumoso utilizado foi a silagem de milho e para todos os tratamentos a fração concentrado foi formulada a base de milho moído, farelo de soja, calcário calcítico e sal comum (Tabela 2).

Tabela 2 - Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais.

Item	Ingrediente		
	Silagem	Milho moído	Farelo de Soja
Matéria seca, %	33,05	91,23	91,76
Proteína Bruta, % da MS	5,31	9,19	50,48
Extrato etéreo, % da MS	2,06	4,68	2,01
Matéria mineral, %	3,58	1,50	6,84
Fibra em detergente neutro, %	55,04	9,54	10,53
Nutrientes digestíveis totais, %	61,48	90,52	81,74

A terminação dos animais foi realizada em confinamento coberto com boxes de 9,5m² de área, pavimentados, providos de comedouros para o fornecimento de alimentos e bebedouros com água a vontade, regulada com torneira boia. Os tratamentos foram distribuídos ao acaso, com um novilho em cada box. Antecedendo o período experimental, os animais foram adaptados às instalações e as dietas durante 14 dias. Neste período foi realizado o controle de endo e ectoparasitas, com aplicação via subcutânea de produto à base de ivermectina (concentração de 1%), em dosagem recomendada pelo fabricante. O período experimental teve duração de 105 dias, dividido em cinco períodos de 21 dias. Sendo que após este período os animais, tendo atingido peso vivo médio de 400 Kg, foram encaminhados para abate.

Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, às 8:00 horas da manhã e às 14:00 horas da tarde. Diariamente, antes do primeiro fornecimento, foram coletadas as sobras do dia anterior e anotado em planilha, para fins de cálculo de consumo e conversão alimentar. O volumoso foi fornecido no comedouro e sobre o mesmo o concentrado, sendo após, feita a homogeneização. O consumo voluntário da dieta foi registrado diariamente, realizando-se a pesagem da quantidade de alimento oferecido e das sobras de alimento do dia anterior. A oferta de alimento foi pré-estabelecida entre 50 e 80g/Kg superior ao consumo voluntário, sendo regulada de acordo com o consumo dos animais no dia anterior.

Os animais foram pesados após jejum de sólidos e líquidos de 12 horas, no início e final do período experimental, com pesagens intermediárias a cada 21 dias para obtenção do peso inicial e final de cada período, bem como determinação do ganho de peso vivo médio diário. Juntamente com as pesagens foram feitas as avaliações de escore de condição corporal dos animais, através da metodologia de Lowman (1976), atribuindo escores de 1 a 5 por observação visual, onde 1 = muito magro e 5 = muito gordo.

O ganho médio diário de peso dos animais foi obtido pela diferença de peso entre pesagens, dividido pelo número de dias do período e o ganho de peso total em kg dos animais pela diferença entre o peso final e inicial dos animais. Já o ganho em estado corporal foi verificado pela diferença entre o estado corporal inicial e final do experimento.

Durante o período experimental, foram coletadas amostras dos ingredientes da dieta e também das sobras de alimentos por animal, que foram pesadas e pré-secas em estufa de ar forçado a temperatura de 55°C durante 72 h e após pesadas para obter a massa pré-seca. Posteriormente, as amostras foram armazenadas e no decorrer do experimento moídas em moinho tipo "Willey" com peneira de crivos de 1 mm e acondicionadas em embalagens plásticas livres de ar e de umidade, para posteriores análises químicas em laboratório. As

amostras das sobras da alimentação foram retiradas três vezes por semana, sendo que foram bem homogêneas para melhor amostragem. O teor de matéria seca (MS) foi determinado por secagem em estufa a 105°C até peso constante e as cinzas por calcinação em mufla a 550°C, por 4 horas, até peso constante. O teor de matéria orgânica (MO) foi calculado diminuindo-se o valor encontrado de matéria seca pelo valor encontrado de cinzas. A obtenção dos teores de matéria seca, matéria orgânica, matéria mineral e proteína bruta (PB) foram obtidos segundo metodologia de AOAC (1996). O teor de extrato etéreo (EE) foi determinado após tratar as amostras com éter, em sistema de refluxo, a 180°C durante 2 horas. Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram determinados de acordo com Van Soest et al., (1991). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi obtido através da técnica de digestibilidade *in situ*, avaliando a degradação dos alimentos em sacos porosos incubados nas condições reais do ambiente ruminal durante 24 horas, o qual resulta na digestibilidade da matéria orgânica, que segundo Van Soest (1994) pode ser equivalente ao NDT. A energia digestível (ED) foi calculada conforme NRC (1996), em que 1 kg de NDT=4,4 Mcal de ED.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos, cinco períodos e nove repetições, sendo o animal a unidade experimental. Os dados foram testados quanto à normalidade, através do teste de Shapiro-Wilk. As análises foram realizadas através do PROC GLM. Quando encontradas diferenças significativas, as médias foram comparadas através do teste de Tukey, a nível de 5% de significância entre os tratamentos e também entre os períodos de cada tratamento. As variáveis que não demonstraram normalidade foram analisadas através do teste de Kruskal-Wallis. A análise de correlação de Spearman foi realizada pelo procedimento CORR. Não foi testada a interação entre tratamentos e períodos pela impossibilidade de realização do mesmo, visto que em dois tratamentos as dietas não eram constantes. As análises foram realizadas utilizando o pacote estatístico SAS (*Statistical Analysis System – SAS Studio University Edition versão 3.5*).

O modelo matemático utilizado para as análises de desempenho foi o seguinte:

$$\gamma_{jk} = \mu + \tau_j + \varepsilon_{jk}$$

Onde:

γ_{jk} =variáveis dependentes;

μ = média de todas as observações;

τ_j = efeito do j-ésimo tratamento ou período;

ε_{jk} = erro aleatório residual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ganho médio diário (Tabela 3) do TC foi maior no primeiro período experimental e menor no último, tendo um ganho intermediário no terceiro período e não diferiu no segundo e quarto período. O menor ganho de peso dos animais do TC no último período pode estar relacionado as alterações na composição do ganho, pois quanto maior o tempo de alimentação de animais confinados há tendência de redução da eficiência de transformação de alimentos em ganho de peso, pela maior deposição de gordura e aumento do gasto com manutenção, à medida que o peso de abate se aproxima do peso adulto da raça (DI MARCO, 1998). Era esperado que os tratamentos crescentes apresentassem maior ganho de peso nos últimos períodos, tendo em vista a maior quantidade de concentrado e, conseqüentemente, de energia na dieta.

Tabela 3 - Ganho médio diário, consumo de matéria seca e conversão alimentar de novilhos confinados com níveis crescentes ou constante de energia na dieta.

Tratamento	Período					EP	P
	1	2	3	4	5		
----- <i>Ganho médio diário, kg/dia</i> -----							
TC	1,92a	1,42bc	1,51b	1,44bc	1,32c	0,15	0,007*
TC5	1,80	1,37	1,44	1,28	1,34	0,18	0,289
TC10	1,64	1,26	1,31	1,33	1,38	0,17	0,543
EP	0,15	0,16	0,14	0,21	0,16		
P	0,452	0,799	0,617	0,826	0,966		
----- <i>Consumo de matéria seca, kg/dia</i> -----							
TC	8,17b	8,80ab	9,52ab	9,98a	10,38a	0,43	0,006
TC5	7,90b	8,84ab	9,50ab	9,62ab	10,12a	0,54	0,023
TC10	7,14b	7,82ab	8,71ab	8,86a	9,40a	0,39	0,002
EP	0,55	0,51	0,45	0,37	0,38		
P	0,409	0,296	0,365	0,110	0,187		
----- <i>Consumo de matéria seca, %PV</i> -----							
TC	3,00A	2,89	2,87	2,75	2,59	0,11	0,099
TC5	2,79AB	2,80	2,85	2,68	2,60	0,10	0,146
TC10	2,53B	2,55	2,71	2,58	2,52	0,09	0,580
EP	0,12	0,11	0,08	0,09	0,09		
P	0,005	0,092	0,389	0,447	0,799		
----- <i>Conversão alimentar</i> -----							
TC	4,25b	6,84ab	5,88ab	7,38a	8,54a	0,67	0,001
TC5	4,84b	6,01ab	6,84ab	7,43ab	8,65a	0,84	0,021
TC10	4,46	6,80	6,34	6,39	7,48	0,74	0,051
EP	0,52	0,83	0,51	0,74	0,98		
P	0,849	0,725	0,406	0,538	0,656		

Letras maiúsculas na coluna e minúsculas na coluna diferem a nível de 5% pelo teste de Tukey.

EP = Erro padrão; P= Probabilidade (P<0,05); * = Teste de Kruskal-Wallis;

Os tratamentos TC e TC10 apresentaram maiores consumos de matéria seca em peso absoluto no último período e menor no primeiro, enquanto o tratamento TC5 apresentou maior no quarto e quinto período e menor também no primeiro. O menor consumo verificado para os animais dos tratamentos TC5 e TC10 no primeiro período em relação ao quinto era esperado devido as dietas propostas, nos primeiros períodos, fornecerem menor quantidade de concentrado, no entanto, o mesmo ocorreu no TC e quando expressos em relação ao peso vivo, não expressaram diferenças significativas.

Bren et al. (2014) avaliaram o desempenho de novilhos Purunã x Canchim alimentados com diferentes níveis de concentrado (0,8, 1,1 e 1,4% do PV, o que representa em torno de 35, 45 e 50 % de concentrado na dieta), verificando maiores consumos com o aumento do nível de concentrado. Quando comparados os três tratamentos no primeiro período, onde o consumo de matéria seca em relação ao peso vivo foi maior para o tratamento TC em relação ao TC10, não diferindo entre o TC5. Esses resultados podem ser explicados pela regulação do consumo através dos fatores físicos.

A conversão alimentar do tratamento TC foi pior no quarto e quinto período em relação ao primeiro, não diferindo entre os demais. Enquanto isso, nos tratamentos TC5 apresentou superioridade no quinto período em relação ao primeiro, também não diferindo entre os demais. A conversão alimentar expressa a quantidade de matéria seca necessária para cada quilograma de peso vivo depositado e a diminuição desta característica é desejável na produção animal, pois pode representar menor custo por quilo de ganho e maior lucratividade do sistema produtivo (MISSIO et al., 2009). A melhor conversão verificada no primeiro período pode estar relacionada a um possível crescimento compensatório dos animais, visto que apresentaram expressivos ganhos médios diários. O crescimento compensatório influencia o desenvolvimento do tecido e o metabolismo incluindo, entre outros fatores, maiores ganhos de peso e maior eficiência na conversão alimentar (PARK et al., 1988).

Segundo Di Marco (1998), quando os animais estão confinados, o aumento do tempo de alimentação causa tendência de redução da eficiência de transformação de alimentos em ganho de peso, em função de alterações na composição do ganho de peso, pois há maior deposição de gordura e aumento do gasto com manutenção, à medida que o peso de abate se aproxima do peso maduro da raça. Este fato foi verificado através da oscilação da conversão alimentar verificada no TC e TC5, no entanto no TC10 isso não ocorreu.

O peso vivo final, o ganho de peso total e o consumo de matéria seca absoluto ou em porcentagem do peso vivo (Tabela 4) diferiram entre os tratamentos. A diferença observada no peso vivo final do tratamento TC10 em relação aos tratamentos TC e TC5 ocorreu

devido ao ganho de peso total, que foi maior para os animais do tratamento TC, seguido pelo tratamento TC5 e após o TC10. É possível que tenha ocorrido alguma limitação física nos primeiros períodos experimentais do tratamento TC10 em virtude da elevada proporção de volumoso na dieta. Apesar das diferenças observadas nos tratamentos TC e TC5 para ganho de peso total, no peso vivo final não foi observado diferença significativa.

Tabela 4 - Pesos e escores de condição corporal inicial e final, ganhos de escore de condição corporal e de peso vivo, consumo de matéria seca e conversão alimentar de novilhos confinados com níveis crescentes ou constante de energia na dieta.

Variável	Tratamento			EP	P
	TC	TC5	TC10		
Peso inicial, kg	250,17	256,67	251,56	5,15	0,644
Peso final, kg PV	410,11A	408,72A	397,17B	5,27	0,014*
Condição corporal inicial, pontos	2,32	2,33	2,29	0,03	0,461*
Condição corporal final, pontos	3,71	3,73	3,64	0,04	0,151*
Ganho de condição corporal, pontos	1,39	1,40	1,36	0,04	0,330*
Ganho de peso médio diário, kg dia ⁻¹	1,52	1,45	1,39	0,08	0,445
Ganho de peso total, kg	159,95A	152,06B	145,61C	3,71	<0,0001*
Consumo de matéria seca, kg dia ⁻¹	9,37A	9,20A	8,39B	0,23	0,003
Consumo de matéria seca, % PV	2,82A	2,74A	2,58B	0,05	0,001
Conversão alimentar, kg MS kg ⁻¹ PV	6,59	6,76	6,29	0,37	0,786

Letras maiúsculas na linha diferem a nível de 5% pelo teste de Tukey.

EP = Erro padrão; P= Probabilidade (P<0,05); * = Teste de Kruskal-Wallis

O consumo de matéria seca em kg de MS e em porcentagem do PV foi maior para os tratamentos TC e TC5 em relação ao TC10, fato que pode estar relacionado a maior proporção de silagem nos dois primeiros períodos experimentais no tratamento TC10, o que pode ser visualizado no menor consumo de MS em porcentagem do PV verificado no tratamento TC10 em relação ao TC no primeiro período (Tabela 4), já nos períodos seguintes, com o aumento da relação volumoso: concentrado do TC10 essa diferença não foi mais visualizada. Tais fatores podem ter ocorrido pois quando os ruminantes são alimentados com dietas contendo altos teores de fibra, o consumo é controlado por fatores físicos, como a taxa de passagem mais lenta dos alimentos e maior enchimento ruminal.

Enquanto isso, em dietas com altos teores de concentrado, o consumo é controlado pela demanda energética e por fatores metabólicos (NRC, 1996). Sendo assim, consumos mais baixos dos animais recebendo dietas contendo menor densidade energética podem ser explicados pelo menor teor de matéria seca destas dietas, em decorrência da maior proporção de silagem na mesma (SIGNORETTI et al., 2008).

Na Tabela 5 constam os dados referentes a quantidade de insumos utilizados na alimentação dos novilhos ao longo do período de terminação.

Tabela 5 - Insumos (kg MS⁻¹) utilizados na alimentação de novilhos confinados com níveis crescentes ou constante de energia na dieta.

Tratamento	Ingredientes (kg)					
	Silagem	Concentrado Total	Milho Moído	Farelo de Soja	Calcário Calcítico	Sal Branco
TC	587,50	466,43	275,82	168,82	9,64	4,59
TC5	612,59	465,53	281,96	169,10	9,81	4,66
TC10	553,89	439,54	269,98	156,01	9,38	4,40
EP	19,26	16,24	9,92	6,58	0,37	0,17
P	0,118	0,238	0,396	0,165	0,449	0,299

EP = Erro padrão; P= Probabilidade (P<0,05);

Com isso, pode-se verificar que apesar de ter apresentado menor peso final e ganho de peso total (Tabela 4), os animais do TC10 utilizaram a mesma quantidade de recursos na terminação. Ao dividir a quantidade de recursos utilizados para 1 kg de ganho de peso o TC demonstrou utilização de 3,67 kg MS⁻¹ de silagem e 2,92 kg MS⁻¹ de concentrado, o TC10 3,80 kg MS⁻¹ de silagem e 3,02 kg MS⁻¹ de concentrado e o TC5 4,02 kg MS⁻¹ de silagem e 3,06 kg MS⁻¹ de concentrado.

CONCLUSÕES

O fornecimento do padrão de alimentação com alteração mais acentuada resulta em menor peso final, ganho de peso total e consumo de matéria seca. A utilização de nível constante de energia na dieta implica em maior ganho de peso total.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**, 16th, 3. Ed. AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD. 1996.

ARRIGONI, M. D. B. et al. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Veterinária e Zootecnia**, v.20, n.4, p.539-551, 2013.

BREN, L. et al. Desempenho de novilhos Purunã x Canchim terminados com diferentes níveis de concentrado. **Revista Acadêmica, Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 1-7, jan./mar. 2014.

DI MARCO, O. N. **Crecimiento de vacunos para carne**. Buenos Aires: Asociación Argentina de Producción Animal, 1998. 246p.

GOTTSCHALL, C. S. Impacto nutricional na produção de carne – curva de crescimento. In: LOBATO, J. F. P.; BARCELLOS, J. O. J.; KESSLER, A. M. (coord.). **Produção de Bovinos de Corte**. 1. ed. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, 1999. cap. 9., p. 169-192.

LOWMAN, B. G., SCOTT, N., SOMERVILLE, S. Condition scoring of cattle. Edinburg: East of Scotland College of Agriculture. p.1-8 (Bulletin 6), 1976.

MISSIO, R. L. et al. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38,p.1309-1316, 2009.

MOURA, I. C. F. et al. Terminação em confinamento de vacas de descarte recebendo dietas com diferentes teores de concentrado. *Revista Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 34, n. 1, p. 399-408, jan./fev. 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requeriment of beef cattle**. 7th ed. Washington, D. C.: National Academy Press; 1996. p. 242.

PARK, C.S. et al. 1988. Effect of compensatory growth on regulation of growth and lactation: response of dairy heifers to a stair-step growth pattern. **Journal of Animal Science**, v. 64, p. 1751-1758, 1988.

PAULINO, P. V. R. et al. Desempenho produtivo de bovinos Nelore de diferentes classes sexuais alimentados com dietas contendo dois níveis de oferta de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1079-1087, 2008.

REZENDE, P. L. P. et al. Níveis de concentrado na terminação de bovinos. **Revista Estudos**, v.36, n.11/12, p.1241-1262, 2009.

RIBEIRO, E. L. A. et al. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.892-898, 2011.

SAS Institute Inc. 2016. SAS® Studio 3.5. Cary, NC: SAS Institute Inc.

SIGNORETTI, R. D. et al. Ganho de peso vivo diário, conversão alimentar e características de carcaça de novilhos da raça nelore, confinados e alimentados com dietas baseadas em silagens de capim marandu ou de milho. **Boletim de Indústria Animal**, N. Odessa, v.65, n.1, p.71-82, jan./mar., 2008.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

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

4.2 CAPITULO II

COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHOS SUBMETIDOS A PADRÕES DE FORNECIMENTO DE ENERGIA TERMINADOS EM CONFINAMENTO

Resumo: O objetivo foi verificar os efeitos do fornecimento de diferentes padrões de energia no comportamento ingestivo de bovinos terminados em confinamento. Foram utilizados 27 novilhos, puros e cruzados das raças Charolês ou Nelore com idade e peso médios iniciais respectivos de 22 meses e 252,8 kg. Utilizaram-se três tratamentos, sendo dois com taxa crescente da participação do concentrado ao longo do período de terminação (TC5; TC10) e um com relação volumoso: concentrado constante (TC). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos, cinco períodos e nove repetições. O tempo de alimentação foi maior para o TC (4,31 horas) em relação TC5 (3,85 horas). Os novilhos do tratamento TC10 permaneceram mais tempo em ócio deitado (8,14 horas) em relação aos do tratamento TC (7,24 horas). Houve superioridade do tempo de mastigadas por bolo ruminado do TC10 (58,59 segundos) em relação ao TC5 (54,11 segundos) e maior número de bolos ruminados do TC5 (534,68 bolos ruminados por dia) em relação ao TC10 (473,77 bolos ruminados por dia). O TC apresentou maior consumo de matéria seca ($9,54 \text{ kg dia}^{-1}$) que o TC10 ($8,63 \text{ Kg dia}^{-1}$). O TC e TC5 demonstraram maiores consumos de FDN ($3,63$ e $3,58 \text{ kg de FDN dia}^{-1}$, respectivamente) que o TC10 ($3,29 \text{ kg de FDN dia}^{-1}$). O fornecimento de diferentes padrões de energia resultou, em sua maioria, em respostas similares entre os tratamentos nas atividades comportamentais, inerentes a ruminação e atividades de consumo e eficiência de ruminação.

Palavras-chave: Concentrado. Manipulação. Recursos. Variação. Volumoso.

INGESTIVE BEHAVIOR OF FEEDLOT-FINISHED STEERS SUBMITTED TO ENERGY SUPPLY PATTERNS

Abstract: This study aimed to verify the effects of supplying different energy patterns on ingestive behavior of feedlot-finished cattle. Twenty-seven pure and crossbred Charolais or Nellore steers with an initial average age and weight of 22 months and 252.8 kg, respectively, were used. Three treatments were carried out, two of them with an increasing rate of concentrate in the diet during the finishing period (TC5 and TC10) and one with constant

roughage to concentrate ratio (TC). The experimental design was a completely randomized design with three treatments, five periods, and nine replications. Feeding time was higher for TC (4.31 hours) when compared to TC5 (3.85 hours). Steers from the treatment TC10 remained longer in lying leisure (8.14 hours) when compared to the treatment TC (7.24 hours). A superiority of chewing per ruminated bolus was observed in TC10 (58.59 seconds) when compared to TC5 (54.11 seconds) whereas a higher number of ruminated bolus was observed in TC5 (534.68 ruminated bolus day⁻¹) when compared to TC10 (473.77 ruminated bolus day⁻¹). Animals from TC presented a higher dry matter intake (9.54 kg day⁻¹) than those from TC10 (8.63 kg day⁻¹). Steers from TC and TC5 showed a higher NDF intake (3.63 and 3.58 kg NDF day⁻¹, respectively) when compared to TC10 (3.29 kg NDF day⁻¹). Different energy patterns in supplementation results in changes in behavioral activities inherent to rumination, as well as in intake activities and rumination efficiency.

Keywords: Concentrate. Handling. Resources. Roughage. Variation.

INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento ingestivo é uma importante ferramenta para avaliação do manejo alimentar e dieta dos ruminantes. A partir do conhecimento do comportamento podemos identificar se a dieta e o manejo estão adequados para que não ocorram alterações no desempenho produtivo.

Muitas vezes, com o aumento dos preços dos grãos e a diminuição das cotações do bovino gordo surge a necessidade de buscar práticas de alimentação alternativas que podem ser utilizadas pelos produtores para reduzir os custos de alimentação (PEEL, 2011) aliadas a uma dieta adequada que possam contribuir para a economicidade desse sistema.

As atividades diárias dos animais ruminantes estabulados são caracterizadas por três comportamentos básicos: alimentação, ruminação e ócio, sendo os períodos gastos com a ingestão de alimentos intercalados com períodos de ruminação ou de ócio (PAZDIORA et al., 2011). No entanto, o comportamento pode sofrer modificações devido ao tipo de alimentação (BÜRGER et al., 2000).

O consumo de matéria seca pode afetar o desempenho animal, influenciando a quantidade total de nutrientes que o animal recebe para o crescimento e desempenho produtivo, sendo que a relação de utilização de volumosos e concentrados vai afetar

diretamente o consumo alimentar dos animais durante a fase de confinamento (ARRIGONI et al., 2013) podendo causar variações. Estas podem ser evidenciadas em avaliação do comportamento alimentar, pois os objetivos quando se estuda o comportamento ingestivo dos animais, são avaliar os efeitos da alimentação como quantidade e composição do alimento, estabelecer a relação entre comportamento ingestivo e consumo voluntário e também averiguar o uso potencial do conhecimento sobre o comportamento ingestivo para a melhoria do desempenho animal (LIMA et al., 2003)

Sendo assim, o manejo alimentar adequado é fundamental para o sucesso da produção animal, onde se busca ajustar o aporte nutricional com as exigências dos animais (RIBEIRO et al., 2011). Por isso, o estudo de diferentes estratégias de gestão do recurso alimentação, através da manipulação da relação volumoso: concentrado ao longo da terminação dos animais torna-se importante, pois através disso é possível manipular a dieta de acordo com suas necessidades, ofertando maior nível de energia no final do período de terminação, sem, contudo, alterar o total de insumos fornecidos.

Dessa forma, justifica-se o estudo do comportamento ingestivo de novilhos submetidos a dietas com manipulação da relação volumoso: concentrado ao longo da terminação dos animais, visto que existem poucos trabalhos a respeito desse assunto que possam ser encontrados na literatura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, município de Santa Maria, localizado na Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, a uma altitude média de 95 m, com 29° 43' de latitude sul e 53° 42' de longitude oeste. O clima da região é o "Cfa" (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013).

Foram utilizados 27 novilhos imunocastrados, puros das raças Charolês e Nelore e também animais oriundos do cruzamento dessas duas raças, com idade e peso médios iniciais respectivos de 22 ± 2 meses e $252,8 \pm 34,91$ kg, pertencentes ao rebanho experimental do Laboratório de Bovinocultura de Corte da UFSM. Os novilhos foram balanceados de forma que cada tratamento contivesse a mesma quantidade de animais puros e cruzados Charolês x Nelore.

Utilizaram-se três tratamentos sendo dois deles denominados de acordo com a taxa de crescimento da relação volumoso: concentrado e o outro onde a relação foi constante. Os tratamentos crescentes foram estipulados de forma que, em média, a relação volumoso: concentrado fosse a mesma do tratamento constante e conseqüentemente, utilizando os mesmos recursos de alimentação, ou seja, a dieta dos tratamentos crescentes foram manipuladas de forma que fossem uma variação da dieta controle do tratamento constante, e que apresentassem, na média, a mesma relação volumoso: concentrado, sendo:

Tratamento Constante (TC) – relação volumoso: concentrado 60:40 em todos os períodos.

Tratamento Crescente 5 (TC5) - relação volumoso: concentrado 70:30 no início do experimento, sendo retiradas 5 partes do volumoso e acrescentadas 5 partes ao concentrado a cada período de 21 dias, finalizando o período experimental com relação volumoso: concentrado 50:50. Relação geral média 60:40.

Tratamento Crescente 10 (TC10) - relação volumoso: concentrado 80:20 no início do experimento, sendo retiradas 10 partes do volumoso e acrescentadas 10 partes ao concentrado a cada período de 21 dias, finalizando o período experimental com relação volumoso: concentrado 40:60. Relação geral média 60:40.

A dieta constante foi formulada com base no NRC (1996), a fim de atender as exigências nutricionais dos animais, com nível de 13% de proteína bruta, estimando um consumo de matéria seca de 2,5 kg/100 kg de peso vivo, sendo as dietas crescentes uma manipulação desta.

Na Tabela 1 são apresentadas as composições das dietas experimentais utilizadas.

Tabela 1 – Composição dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.

Ingredientes	Período				
	1°	2°	3°	4°	5°
----- <i>Tratamento Constante (TC)</i> -----					
Silagem, % da MS	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Milho moído, % da MS	24,18	24,50	24,60	23,80	23,28
Farelo de Soja, % da MS	14,58	14,26	14,16	14,96	15,48
Calcário Calcítico, % da MS	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Sal, % da MS	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
PB, % da MS	12,89	12,75	12,80	13,41	13,62
ED, Mcal kg ⁻¹ da MS	3,13	3,13	3,13	3,12	3,11
FDN, %	36,85	36,84	36,83	36,43	36,86
----- <i>Tratamento Crescente 5 (TC5)</i> -----					
Silagem, % da MS	70,00	65,00	60,00	55,00	50,00
Milho moído, % da MS	13,67	18,99	24,60	29,12	33,70
Farelo de Soja, % da MS	15,29	14,86	14,16	14,54	14,85
Calcário Calcítico, % da MS	0,75	0,81	0,84	0,90	0,95
Sal Branco, % da MS	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
PB, % da MS	12,84	12,84	12,80	13,43	13,77
ED, Mcal kg ⁻¹ da MS	3,00	3,07	3,13	3,18	3,24
FDN, %	41,53	39,19	36,83	34,10	32,39
----- <i>Tratamento Crescente 10 (TC10)</i> -----					
Silagem, % da MS	80,00	70,00	60,00	50,00	40,00
Milho moído, % da MS	3,17	13,73	24,60	34,45	44,16
Farelo de Soja, % da MS	15,98	15,20	14,16	14,10	14,22
Calcário Calcítico, % da MS	0,65	0,78	0,84	0,95	1,02
Sal, % da MS	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60
PB, % da MS	12,78	12,78	12,80	13,47	13,91
ED, Mcal kg ⁻¹ da MS	2,87	3,00	3,13	3,25	3,36
FDN, %	46,21	41,53	36,83	31,76	27,92

PB= Proteína Bruta; ED = Energia Digestível;

O volumoso utilizado foi a silagem de milho e para todos os tratamentos a fração concentrado foi formulada a base de milho moído, farelo de soja, calcário calcítico e sal comum (Tabela 2).

Tabela 2 – Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais.

Item	Ingrediente		
	Silagem	Milho moído	Farelo de Soja
Matéria seca (%)	33,05	91,23	91,76
Proteína Bruta (% MS)	5,31	9,19	50,48
Extrato etéreo (% MS)	2,06	4,68	2,01
Matéria mineral (%)	3,58	1,50	6,84
Fibra em detergente neutro (%)	55,04	9,54	10,53
Nutrientes digestíveis totais (%)	61,48	90,52	81,74

A terminação dos animais foi realizada em confinamento coberto com boxes de 9,5m² de área, pavimentados, providos de comedouros para o fornecimento de alimentos e bebedouros com água a vontade, regulada com torneira boia. Os tratamentos foram distribuídos ao acaso, com um novilho em cada box. Antecedendo o período experimental, os animais foram adaptados às instalações e as dietas durante 14 dias. Neste período foi realizado o controle de endo e ectoparasitas, com aplicação via subcutânea de produto à base de ivermectina (concentração de 1%), em dosagem recomendada pelo fabricante. O período experimental teve duração de 105 dias, dividido em cinco períodos de 21 dias, sendo que após este período os animais, tendo atingido peso vivo médio de 400 Kg, foram encaminhados para abate.

Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, às 8:00 horas da manhã e às 14:00 horas da tarde. As avaliações de comportamento ingestivo foram realizadas em datas próximas a metade de cada período, durante 24 horas ininterruptas, com início e término às 8:00 horas. Na tabela 3 constam os dados de temperaturas máximas e mínimas e a umidade relativa do ar dos dias de avaliação do comportamento ingestivo.

Tabela 3 – Dados de temperatura, umidade relativa média do ar, velocidade do vento e insolação dos dias de realização do comportamento ingestivo.

Dia	Temperatura (°C)			Umidade Relativa Média do ar (%)	Velocidade do vento (m/s)	Insolação (horas)
	Máx.	Mín.	Méd.			
21/08	28,2	14,2	18,1	82,8	0,90	6,5
13/09	26,4	16,0	20,8	90,0	1,71	4,9
03/10	21,8	12,8	17,0	70,0	4,80	7,6
22/10	28,0	12,8	20,1	68,3	2,06	10,7
14/11	25,0	12,0	18,0	64,5	1,20	12,0

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – Estação Santa Maria RS (2016)

A cada 10 minutos foram registradas as atividades de alimentação, ócio e ruminação. O tempo de alimentação foi caracterizado pela presença do animal no cocho, ingerindo o alimento. O tempo de ruminação foi considerado o período em que o animal não estava se alimentando, entretanto, estava mastigando o bolo alimentar regurgitado do rúmen. O tempo de ócio representa o período em que o animal não estava alimentando-se, tampouco ruminando, e de ingestão de água.

Nas 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 16 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 $ERMS = CMS/TRT$, $ERFDN = CFDN/TRT$, $TMD = TCA + TRT$, $NB/D = TRT/TMB$, $NM/D = NM/B * NB/D$, $TRT = TRE + TRD$ e $TOT = TOE + TOD$; em que CMS (g MS/dia), consumo de matéria seca; TCA (h/dia), tempo consumindo alimento; ERMS (g MS/h, g FDN/h), eficiência de ruminação; TRT (h/dia), tempo de ruminação 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; TMB (seg/bolo), tempo destinado à mastigação por bolo ruminal; NM/D (nº/dia), número de mastigadas mericíclicas diárias; NM/B (nº/bolo), número de mastigadas por bolo; TRE (h/dia), tempo destinado a ruminação em pé; TRD (h/dia), tempo destinado à ruminação 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.

Durante o período experimental, foram coletadas amostras dos ingredientes da dieta e também das sobras de alimentos por animal, que foram pesadas e pré-secas em estufa de ar forçado a temperatura de 55°C durante 72 h e após pesadas para obter a massa pré-seca. Posteriormente, as amostras foram armazenadas e no decorrer do experimento moídas em moinho tipo "Willey" com peneira de crivos de 1 mm e acondicionadas em embalagens plásticas livres de ar e de umidade, para posteriores análises químicas em laboratório. As amostras das sobras da alimentação foram retiradas três vezes por semana, sendo que foram bem homogeneizadas para melhor amostragem. O teor de matéria seca (MS) foi determinado por secagem em estufa a 105°C até peso constante e as cinzas por calcinação em mufla a 550°C, por 4 horas, até peso constante. O teor de matéria orgânica (MO) foi calculado diminuindo-se o valor encontrado de matéria seca pelo valor encontrado de cinzas. A obtenção dos teores de matéria seca, matéria orgânica, matéria mineral e proteína bruta (PB) foram obtidos segundo metodologia de AOAC (1996). O teor de extrato etéreo (EE) foi determinado após tratar as amostras com éter, em sistema de refluxo, a 180°C durante 2 horas. Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram determinados de acordo com Van Soest et al., (1991). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi obtido através da técnica de digestibilidade *in situ*, avaliando a degradação dos alimentos em sacos porosos incubados nas condições reais do ambiente ruminal durante 24 horas, o qual resulta na digestibilidade da matéria orgânica, que segundo Van Soest (1994) pode ser equivalente ao NDT. A energia digestível (ED) foi calculada conforme NRC (1996), em que 1 kg de NDT=4,4 Mcal de ED.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos, cinco períodos e nove repetições, sendo o animal a unidade experimental. Os dados foram testados quanto à normalidade, através do teste de Shapiro-Wilk. As análises foram realizadas através do PROC GLM. Quando encontradas diferenças significativas, as médias foram comparadas através do teste de Tukey, a nível de 5% de significância entre os tratamentos e também entre os períodos de cada tratamento. As variáveis que não demonstraram normalidade foram analisadas através do teste de Kruskal-Wallis. A análise de correlação de Spearman foi realizada pelo procedimento CORR. Não foi testada a interação entre tratamentos e períodos pela impossibilidade de realização do mesmo, visto que em dois tratamentos as dietas não eram constantes. As análises foram realizadas utilizando o pacote estatístico SAS (*Statistical Analysis System – SAS Studio University Edition versão 3.5*).

O modelo matemático utilizado para as análises de comportamento ingestivo foi o seguinte:

$$\gamma_{jk} = \mu + \tau_j + \varepsilon_{jk}$$

Onde:

γ_{jk} =variáveis dependentes;

μ = média de todas as observações;

τ_j = efeito do j-ésimo tratamento ou período;

ε_{jk} = erro aleatório residual.

RESULTADOS

Houveram diferenças significativas entre tratamentos e períodos nos tempos de alimentação e ruminação (Tabela 4).

Tabela 4 – Atividades comportamentais de alimentação e ruminação de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta.

Atividade, horas	Período					EP	P
	1	2	3	4	5		
<i>Alimentação</i>							
TC	4,65	4,19	4,45	4,43	3,83A	0,26	0,153
TC5	4,32	4,11	3,65	3,74	3,44AB	0,24	0,099
TC10	4,61a	4,24a	4,42a	3,98ab	3,18bB	0,22	0,0003
EP	0,22	0,23	0,31	0,25	0,18		
P	0,524	0,923	0,061	0,162	0,049		
<i>Ruminação total</i>							
TC	8,52	7,18	8,67	7,91A	8,04	0,38	0,065
TC5	8,83a	7,19ab	8,74a	7,04bAB	7,81ab	0,37	0,009
TC10	8,68a	7,28ab	8,22a	6,65bB	7,22ab	0,37	0,003
EP	0,40	0,46	0,41	0,31	0,26		
P	0,861	0,491	0,626	0,026	0,099		
<i>Ruminação deitado</i>							
TC	7,69a	5,61b	8,00a	6,98ab	7,30a	0,40	0,002
TC5	8,19a	6,72ab	7,31ab	6,33b	7,13ab	0,44	0,021
TC10	7,93a	6,07b	7,67a	5,89b	6,76ab	0,39	0,001
EP	0,44	0,59	0,37	0,35	0,22		
P	0,725	0,420	0,441	0,110	0,229		
<i>Ruminação em pé</i>							
TC	0,83ab	1,57a	0,67bB	0,92ab	0,74b	0,20	0,024
TC5	0,65	1,19	1,42A	0,70	0,69	0,24	0,061
TC10	0,76	1,20	0,56B	0,76	0,46	0,25	0,371
EP	0,20	0,36	0,25	0,14	0,15		
P	0,798	0,314	0,045	0,535	0,386		

Letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem a nível de 5% pelo teste de Tukey.

EP = Erro padrão; P= Probabilidade (P<0,05);

No tratamento TC10, os animais passaram maior tempo se alimentando nos três primeiros períodos experimentais, que correspondiam a relação volumoso: concentrado de 80:20, 70:30 e 60:40, respectivamente, em relação ao último (relação volumoso: concentrado 40:60), não diferindo em relação ao quarto (relação volumoso: concentrado 50:50). Sendo que estes resultados ocorreram de acordo com o esperado, devido a diminuição da fração volumosa e aumento do concentrado na dieta. O que está de acordo com o observado por Bürguer et al. (2000) avaliando o comportamento ingestivo de bezerros, onde o tempo de alimentação diminuiu com o aumento na quantidade de concentrado na dieta. Isso pode ter ocorrido devido ao maior aporte energético em menor tempo (MISSIO et al., 2010), em função da redução do volumoso e aumento do concentrado.

Da mesma forma ocorreu quando avaliado entre tratamentos no quinto período, onde houve maior tempo de alimentação para o tratamento TC (relação volumoso: concentrado 60:40) em relação ao TC10 (relação volumoso: concentrado 40:60), não diferindo ao TC5 (relação volumoso: concentrado 50:50), o que era esperado em função da maior proporção de silagem no tratamento TC. Segundo Van Soest (1994) animais em confinamento gastam em torno de uma hora consumindo alimentos ricos em energia, ou até mais de seis horas, para fontes com baixo teor de energia, o que pode confirmar os resultados obtidos, visto que quanto maior a participação de volumosos na dieta, maior o tempo de alimentação observado.

Os totais dos tempos gastos com ruminação nos períodos foram superiores aos de alimentação, assim como verificado por Souza et al. (2007) avaliando comportamento diurno de bovinos em confinamento que encontrou tempo médio de ruminação de 27,54 % e alimentação 20,69% trabalhando com relação volumoso: concentrado 35:65.

O tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Assim, quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, maior será o tempo despendido com ruminação (VAN SOEST, 1994). O que pode explicar o maior tempo de ruminação demonstrado no quarto período de avaliação do tratamento TC (relação volumoso: concentrado 60:40) em relação ao TC10 (relação volumoso: concentrado 50:50), não diferindo do TC5 (relação volumoso: concentrado 55:45), é a maior proporção participação de silagem em relação aos outros tratamentos. Quando avaliados dentro de cada tratamento, os tempos de ruminação total dos tratamentos TC5 e TC10 foram maiores no primeiro (relação volumoso: concentrado 70:30 e 80:20, respectivamente, para TC5 e TC10) e terceiro período de avaliação (relação volumoso: concentrado 60:40) em relação ao quarto (relação volumoso: concentrado 55:45 e 50:50, para TC5 e TC10), não diferindo dos demais.

Enquanto isso, os novilhos do TC passaram mais tempo ruminando deitados no primeiro, terceiro e quinto período em relação ao segundo, não diferindo do quarto, o que não era esperado em virtude da igualdade da dieta. Já os animais do TC5 demonstraram maiores tempos no primeiro período (relação volumoso: concentrado 70:30) em relação ao quarto (relação volumoso: concentrado 55:45), não diferindo dos demais. E no tratamento TC10 foram verificados maiores tempos no primeiro (relação volumoso: concentrado 80:20) e terceiro período (relação volumoso: concentrado 60:40) em relação ao segundo (relação volumoso: concentrado 70:30) e quarto (relação volumoso: concentrado 50:50), não diferindo do quinto (relação volumoso: concentrado 40:60). Segundo Argenta et al. (2013) a atividade de ruminção deitado pode favorecer o menor gasto de energia com a atividade física, em função do menor deslocamento desses animais dentro das baias, com isso, o que poderia acarretar em maior acúmulo de energia para a deposição de músculo e de gordura na carcaça.

No geral, os tempos de ruminção em pé foram menores que os de ruminção deitado, ou seja, os animais estavam em condição de tranquilidade, pois assumiram aquela posição para ruminar por não estarem sob nenhuma ameaça (OLIVEIRA et al., 2011), indicando situação de conforto e bem-estar (PINTO et al., 2010). No terceiro período, os animais passaram maior tempo ruminando em pé no tratamento TC5 em relação ao TC e TC10, no entanto tal fato não está relacionado a algum desconforto que possa ter sido causado pela dieta nem mesmo, pois neste período os animais eram alimentados com a mesma proporção de volumoso e concentrado. Ao mesmo tempo, os animais do tratamento TC passaram maior tempo ruminando em pé no segundo período em relação ao terceiro e quinto, sendo que o primeiro e o terceiro período não diferiram dos demais, era esperado que houvesse similaridade, devido dieta do tratamento constante ser a mesma em todos os períodos de avaliação.

Eram esperadas maiores diferenças nas atividades de alimentação e ruminção entre o primeiro e o quinto período de avaliação devido as maiores diferenças nas relações volumoso: concentrado e entre tratamentos. No entanto, só foram verificadas para os tempos de alimentação no quinto período.

Na Tabela 5 constam as atividades de ócio dos novilhos, onde houveram diferenças significativas. O ócio representa o tempo em que o animal não está ingerindo alimento e nem ruminando, geralmente permanecendo maior tempo de ócio deitado (ARGENTA et al., 2013), quando estão em situação de conforto (ALMEIDA et al., 2013).

O tempo de ócio total foi maior para o TC5 (relação volumoso: concentrado 55:45) e TC10 (relação volumoso: concentrado 50:50) em relação ao TC (relação volumoso:

concentrado 60:40) no quarto período, e maior para o TC10 (relação volumoso: concentrado 40:60) em relação ao TC (relação volumoso: concentrado 60:40) no quinto período, não diferindo do TC5 (relação volumoso: concentrado 50:50), o que corrobora com Missio et al. (2010) que verificaram que os tempos de ócio aumentaram com o maiores níveis concentrado e, portanto, de energia na dieta. O tratamento TC demonstrou maior tempo de ócio no segundo período em relação ao primeiro, não diferindo nos demais. Por conseguinte, o tratamento TC5 apresentou maiores tempos em ócio no quarto e quinto períodos em relação ao primeiro. O TC10 demonstrou também maiores tempos de ócio nos dois últimos períodos experimentais em relação ao primeiro e terceiro, reflexo do menor tempo de alimentação devido a maior proporção de concentrado e menor de volumoso na dieta.

Tabela 5– Atividades comportamentais de ócio de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta.

Atividade, horas	Período					EP	P
	1	2	3	4	5		
-----Ócio total-----							
TC	10,83b	12,63 ^a	10,89ab	11,67abB	12,13abB	0,44	0,026
TC5	10,85b	11,98ab	11,61ab	13,22aA	12,74aAB	0,42	0,002
TC10	10,70b	12,48ab	11,35b	13,37aA	13,59aA	0,46	0,0001
EP	0,51	0,53	0,42	0,39	0,31		
P	0,976	0,666	0,424	0,008	0,011		
-----Ócio deitado-----							
TC	6,39b	7,57ab	6,81ab	7,33abB	8,09a	0,35	0,016
TC5	7,19	7,54	7,61	8,50AB	8,59	0,42	0,085
TC10	7,41ab	8,41ab	7,02b	9,02aA	8,83a	0,44	0,008
EP	0,34	0,45	0,42	0,44	0,37		
P	0,109	0,320	0,394	0,014	0,367		
-----Ócio em pé-----							
TC	4,44	5,06	4,07	4,33	4,04	0,40	0,646
TC5	3,67	4,44	4,00	4,72	4,15	0,46	0,560
TC10	3,30	4,07	4,33	4,35	4,76	0,37	0,098
EP	0,41	0,60	0,26	0,42	0,29		
P	0,092	0,423	0,642	0,764	0,188		

Letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem a nível de 5% pelo teste de Tukey.

EP = Erro padrão; P= Probabilidade (P<0,05);

No quarto período de avaliação, os novilhos do TC10 permaneceram maior tempo em ócio deitado em relação aos do TC, sendo que o TC5 apresentou comportamento intermediário, que não diferiu dos demais. No tratamento TC, os maiores tempos de ócio deitado ocorreram no quinto período e menor no primeiro. Enquanto no TC10 foram verificados maiores tempos de ócio deitado no quarto e quinto períodos e menor no terceiro.

Os maiores tempos de ócio total no tratamento TC10 podem estar relacionados a diminuição dos tempos de alimentação (Tabela 4), devido a maior densidade energética na dieta.

O tempo médio de alimentação dos animais (Tabela 6) foi afetado pelos tratamentos, sendo que os animais do tratamento constante passaram mais tempo alimentando-se em relação aos animais do tratamento TC5. Não houveram diferenças significativa nas médias das variáveis de ruminação e ócio total e em pé, apesar de algumas diferenças verificadas ao longo do período experimental (Tabelas 4 e 5), pois estas ocorreram principalmente dentro dos tratamentos, não afetando o comportamento entre tratamentos (Tabela 6).

Tabela 6 – Médias das atividades comportamentais de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta.

Atividade	Tratamento			EP	P
	TC	TC5	TC10		
Alimentação, horas	4,31a	3,85b	4,09ab	0,12	0,025
Ruminação total, horas	8,06	8,07	7,61	0,19	0,145
Ruminação deitado, horas	7,12	7,14	6,86	0,21	0,542
Ruminação em pé, horas	0,95	0,93	0,75	0,11	0,343
Ócio total, horas	11,63	12,08	12,30	0,23	0,118
Ócio deitado, horas	7,24b	7,89ab	8,14a	0,20	0,006
Ócio em pé, horas	4,39	4,20	4,16	0,19	0,494

Letras minúsculas na linha diferem a nível de 5% pelo teste de Tukey.
EP = Erro padrão; P= Probabilidade (P<0,05);

Os novilhos do tratamento TC10 permaneceram mais tempo em ócio deitado em relação aos do tratamento TC. De maneira geral, os tempos de ócio foram maiores que o tempo de ruminação, 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, contribuindo para o aumento do desempenho animal (MISSIO et al., 2010).

Segundo Dado e Allen (1995), o aumento da proporção de volumoso da dieta acarreta também em aumento de componentes do alimento, como a FDN, que promove o enchimento do retículo-rúmen, ocasionando maiores número de mastigadas por dia, tempo de ruminação, tempo de mastigação por unidade de matéria seca e maior teor de FDN consumida, da frequência de contrações do retículo-rúmen durante a ruminação e da taxa de passagem de FDN pelo rúmen. O que corrobora com alguns resultados demonstrados, pois de maneira

geral, houveram maiores tempos de ruminação (Tabela 4) nos primeiros períodos, acarretando em menores tempos de ócio (Tabela 5).

Na Tabela 7 encontram-se os resultados das atividades inerentes à ruminação por período de avaliação. As variáveis número de mastigadas por bolo e tempo de mastigadas por bolo não diferiram. Os animais do tratamento TC5 apresentaram maior número de bolos ruminados por dia no primeiro e terceiro período, e menor no quarto e quinto. Geralmente, em dietas com menores proporções de concentrado, a quantidade de bolos por dia e mastigadas por bolo alimentar regurgitado normalmente aumenta, pois, o bolo regurgitado tem menor peso, porém maior volume, já que é constituído na maior parte por forragem (MISSIO et al., 2010).

Devido a isso era esperado que houvessem diferenças significativas também no número e tempo de mastigadas por bolo, principalmente pelas maiores proporções de volumoso dos tratamentos crescentes no primeiro e segundo período de avaliação, sendo 70 e 65 % de volumoso no tratamento TC5 e 80 e 70% no TC10, respectivamente, para o primeiro e segundo período.

Houveram diferenças significativas no número de mastigadas ruminativas por minuto, onde o tratamento TC5 apresentou menor número de mastigadas no quarto período em relação aos demais períodos, enquanto o tratamento TC10 apresentou maior número no primeiro período em relação ao quarto, não diferindo dos demais. O tratamento TC5 apresentou maior número de mastigadas ruminativas por dia em relação aos demais tratamentos no primeiro período. E quando avaliado nos períodos, a superioridade do número de mastigadas ocorreu no primeiro período em relação aos demais. Enquanto no tratamento TC10 essa superioridade ocorreu no primeiro período em relação ao quarto. Tais resultados estão relacionados ao número de mastigadas por minuto, quanto mais mastigadas em menor tempo, maior o número de mastigadas ruminativas por dia.

Tabela 7 – Atividades inerentes à ruminação de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta.

Var.	Período					EP	P
	1	2	3	4	5		
----- <i>Número de Mastigadas/bolo</i> -----							
TC	59,61	58,71	63,17	57,64	59,47	2,84	0,708
TC5	59,45	57,70	59,13	57,57	59,07	2,29	0,964
TC10	65,18	61,00	61,77	58,34	62,30	2,57	0,462
EP	2,71	2,90	2,50	2,29	2,43		
P	0,254	0,717	0,520	0,966	0,597		
----- <i>Mastigadas/bolo, segundos</i> -----							
TC	56,92	56,91	58,91	57,35	55,97	2,75	0,960
TC5	53,60	54,14	53,90	54,48	54,43	2,17	0,998
TC10	59,79	58,50	59,29	56,85	58,51	2,61	0,946
EP	2,43	2,86	2,41	2,21	2,65		
P	0,218	0,560	0,231	0,623	0,554		
----- <i>Bolos ruminados/dia</i> -----							
TC	541,79	465,58	534,66	503,89	522,30	32,49	0,486
TC5	603,03a	532,27ab	593,93a	470,93b	473,23b	36,66	0,030
TC10	527,74	456,90	508,13	422,69	453,42	30,17	0,108
EP	30,49	36,84	36,00	26,36	35,18		
P	0,199	0,304	0,246	0,112	0,377		
----- <i>Mastigadas ruminativas/minuto</i> -----							
TC	62,78	62,04	64,47	57,64	64,10	1,79	0,073
TC5	66,75a	64,09a	65,98a	57,57b	65,32a	1,61	0,016*
TC10	65,41a	62,72ab	62,77ab	58,34b	64,06ab	1,42	0,015
EP	1,22	1,57	1,56	2,29	1,19		
P	0,083	0,645	0,363	0,966	0,703		
----- <i>Mastigadas ruminativas/dia</i> -----							
TC	32248B	26823	33578	28583	30401	1690	0,051
TC5	42701aA	26214b	30735b	25341b	28659b	2120	<,0001
TC10	34135aB	26459ab	31164ab	24643b	27688ab	1664	0,003
EP	2152	1954	2048	1333	1563		
P	0,002	0,904	0,579	0,104	0,473		

Letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem a nível de 5% pelo teste de Tukey.
EP = Erro padrão; P= Probabilidade (P<0,05); * = Teste de Kruskal-Wallis;

As médias das atividades relacionadas a ruminação avaliadas por tratamento se encontram na Tabela 8, onde pode ser visualizado a superioridade de mastigadas por bolo ruminado, em segundos, dos animais do TC10 em relação ao TC5, o que acabou influenciando o número de bolos ruminados por dia, que acabou tendo comportamento inverso, pois quanto maior o número de mastigadas por bolo, menor o número de bolos ruminados.

Tabela 8 – Médias das atividades inerentes à ruminação de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta.

Variável	Tratamento			EP	P
	TC	TC5	TC10		
Número de mastigadas/ bolo	59,72	58,58	61,72	1,13	0,143
Mastigadas/ bolo, segundos	57,21ab	54,11b	58,59a	1,08	0,013
Bolos ruminados/ dia	513,60ab	534,68a	473,77b	15,55	0,021
Mastigadas/ minuto	62,20	63,94	62,66	0,80	0,288
Mastigadas ruminativas/ dia	30327,15	30730,73	29018,11	1019,25	0,581

Letras minúsculas na linha diferem a nível de 5%.

EP = Erro padrão; P= Probabilidade ($P < 0,05$); * = Teste de Kruskal-Wallis

Houveram diferenças significativas nos consumos e eficiência de ruminação da matéria seca (MS) e da fibra em detergente neutro (FDN), que podem ser observados na Tabela 9. Onde o consumo de matéria seca dos tratamentos TC e TC10 foram maiores no terceiro período de avaliação em relação ao primeiro período. Já os animais do tratamento TC5 apresentaram maior consumo no terceiro e quarto períodos em relação ao primeiro.

O consumo de FDN em kg/dia foi maior para o TC em relação ao TC10 no quarto período, e também foi maior que os demais no quinto período de avaliação, onde o TC5 apresentou comportamento intermediário e o TC10 inferior. Quando avaliado nos períodos, o TC apresentou maiores consumos de FDN nos dois últimos períodos de avaliação em relação ao primeiro. Enquanto o TC10 apresentou maiores consumos nos três primeiros períodos em relação ao último em função da dieta com maior proporção de volumoso.

Os animais do tratamento TC apresentaram maior eficiência de ruminação da matéria seca no segundo, terceiro e quarto período e menor no primeiro. Os do TC5 apresentaram maior eficiência no terceiro, quarto e quinto período em relação ao primeiro. E os do TC10 apresentaram maior eficiência no quarto período, seguido pelo segundo e após o primeiro. Segundo Marques (2008) a eficiência de ruminação é aumentada quando se aumenta o nível de concentrado da dieta. Neste estudo os novilhos não demonstraram um comportamento constante em relação a essa variável.

Segundo Missio et al. (2010) a eficiência de ruminação da matéria seca está associada ao maior peso específico da fração concentrada e aos teores de fibra em detergente neutro da dieta, já que o bolo alimentar regurgitado pelo animal, em dietas com maiores proporções de concentrado, normalmente possui maior peso e menor quantidade de fibra em detergente neutro. Tal fato permite ao animal dar menor número de mastigadas por bolo e, conseqüentemente, ruminar menor número de bolos por dia. Ao contrário, em dietas com

menores proporções de concentrado, a quantidade de bolos por dia e mastigadas por bolo alimentar regurgitado normalmente aumenta, pois, o bolo regurgitado tem menor peso, porém maior volume, já que é constituído na maior parte por forragem.

Tabela 9 – Consumo e eficiência de ruminação da matéria seca (MS) e da fibra em detergente neutro (FDN) verificados nos dias do comportamento ingestivo de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta.

Variável	Período					EP	P
	1	2	3	4	5		
-----Consumo de matéria seca, kg/dia-----							
TC	8,09b	9,20ab	10,88a	9,94ab	9,62ab	0,43	0,006
TC5	7,54b	9,02ab	10,42a	9,92a	9,56ab	0,54	0,006
TC10	6,86c	8,10bc	9,96a	9,34ab	8,88ab	0,39	<0,0001
EP	0,56	0,58	0,47	0,44	0,43		
P	0,314	0,372	0,393	0,432	0,413		
-----Consumo de FDN, kg/dia-----							
TC	3,17b	3,49ab	3,67ab	3,84aA	3,99aA	0,17	0,006
TC5	3,40	3,69	3,74	3,55AB	3,52B	0,22	0,344
TC10	3,39a	3,51a	3,52a	3,11abB	2,90bC	0,19	0,040
EP	0,22	0,20	0,17	0,13	0,13		
P	0,731	0,563	0,650	0,001	<0,0001		
-----Eficiência de ruminação da MS, g/h-----							
TC	952,76b	1306,66a	1267,75a	1261,55a	1200,59ab	60,35	0,003
TC5	847,99b	1129,81ab	1230,14a	1428,97a	1243,14a	82,88	0,0002
TC10	798,91c	1126,49b	1241,18ab	1429,11a	1241,22ab	73,40	<0,0001
EP	60,96	66,06	90,43	77,45	67,86		
P	0,209	0,109	0,955	0,231	0,883		
-----Eficiência de ruminação da FDN, g/h-----							
TC	376,40b	501,81a	429,22ab	487,24a	499,64aA	27,71	0,004
TC5	383,67	463,10	440,79	512,76	458,42AB	31,07	0,051
TC10	394,64	495,53	440,04	476,98	405,25B	33,31	00,89
EP	26,24	29,45	33,60	26,84	23,41		
P	0,885	0,614	0,964	0,630	0,030		

Letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem a nível de 5%.

EP = Erro padrão; P= Probabilidade (P<0,05); * = Teste de Kruskal-Wallis;

Quanto a eficiência de ruminação da FDN, foi maior no TC em relação ao TC10 no quinto período, que pode ser justificado pelo maior teor de volumoso e, conseqüentemente de FDN (Tabela 1) no TC (60 % volumoso) em relação ao TC10 (40% de volumoso) neste período. No tratamento TC foi maior no segundo, quarto e quinto e menor no primeiro. A diminuição da eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro em níveis mais elevados de concentrado está associada à diminuição dos teores de fibra em detergente neutro das dietas, pois por efeito de cálculo, nessas dietas, as menores concentrações de fibra em

detergente neutro nos bolos regurgitados ocasionaram menores quantidades dos componentes da parede celular que foram desdobras na ruminação (MISSIO et al., 2010).

A Tabela 10 mostra as médias relacionadas aos consumos e eficiência de ruminação da MS e FDN verificadas nos comportamentos ingestivos, sendo que o consumo de matéria seca foi maior no tratamento TC e menor no TC10, o que acabou refletindo também em comportamento similar no consumo de FDN.

Tabela 10 – Médias do consumo e eficiência de ruminação da matéria seca (MS) e da fibra em detergente neutro (FDN) verificados nos dias do comportamento ingestivo de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta.

Variável	Tratamento			EP	P
	TC	TC5	TC10		
Consumo de matéria seca, kg dia ⁻¹	9,54a	9,29ab	8,63b	0,26	0,025
Consumo de matéria seca, kg PV ⁻¹	2,66	2,76	2,67	0,06	0,067
Consumo de FDN, kg dia ⁻¹	3,63a	3,58a	3,29b	0,08	0,005
Consumo de FDN PV	1,09	1,07	1,04	0,03	0,331*
ER MS, gramas hora ⁻¹	1197,86	1176,01	1167,26	41,27	0,864
ER FDN, gramas hora ⁻¹	458,86	451,75	442,49	13,66	0,698

ER = eficiência de ruminação;

Letras minúsculas na linha diferem a nível de 5%.

EP = Erro padrão; P= Probabilidade (P<0,05); * = Teste de Kruskal-Wallis

O menor consumo absoluto de matéria seca verificado para o TC10, pode ter ocorrido em virtude de limitação física dos animais, devido a maior proporção de silagem deste tratamento no primeiro e segundo período de avaliação (80 e 70 %, respectivamente). E também foi reflexo dos menores consumos verificados ao longo dos períodos (Tabela 9), onde apesar de não demonstrar diferenças significativas em relação aos outros tratamentos, foram sempre inferiores. O mesmo ocorreu para o consumo absoluto de FDN.

Quando os ruminantes são alimentados com dietas contendo altos teores de fibra, o consumo é controlado por fatores físicos, como a taxa de passagem dos alimentos e o enchimento ruminal. Enquanto isso, em dietas com altos teores de concentrado, o consumo é controlado pela demanda energética e por fatores metabólicos (NRC, 1996). Sendo assim, consumos mais baixos dos animais recebendo dietas contendo menor densidade energética podem ser explicados pelo menor teor de matéria seca destas dietas, em decorrência da maior proporção de silagem na mesma (SIGNORETTI et al., 2008).

CONCLUSÕES

O fornecimento de diferentes padrões de energia resulta em alterações comportamentais no tempo de alimentação e de ócio deitado dos animais. Em relação as atividades inerentes a ruminação, implica em diferenças no número de mastigadas por bolo e número de bolos ruminados por dia, enquanto que nas atividades de consumo e eficiência de ruminação afeta os consumos de matéria seca e de fibra em detergente neutro. A dieta e o manejo foram adequados, não causando alterações comportamentais que indicassem desconforto e falta de bem-estar nos novilhos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. L. P. et al. Comportamento, produção e qualidade do leite de vacas Holandês-Gir com climatização no curral. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.17, n.8, p.892–899, 2013.
- ALVARES, C. A. et al. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**. Vol. 22, n. 6: 711-728, 2013.
- ARGENTA, F. M. et al. Comportamento ingestivo de novilhos alimentados com silagem de capim papuã (*Urochloa plantaginea*) x silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Revista Acadêmica, Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 11, n. 3, p. 243-253, 2013.
- ARRIGONI, M. D. B. et al. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Veterinária e Zootecnia**, v.20, n.4, p.539-551, 2013.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**, 16th, 3. Ed. AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD. 1996.
- 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, 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.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Disponível em:<<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 10 de Outubro de 2016.

LIMA, R. M. B. et al. Substituição de milho por palma forrageira: comportamento ingestivo de vacas mestiças em lactação. **Acta Scientiarum**. Animal Sciences, v.25, n.2, p.347-353, 2003.

MARQUES, K. A. **Comportamento ingestivo, consumo e digestibilidade de bovinos e búfalos alimentados com níveis crescentes de concentrado**. 2008. 38p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2008.

MISSIO, R. L. et al. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1571-1578, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirement of beef cattle. 7th ed. Washington, D. C.: National Academy Press; 1996. p. 242.

OLIVEIRA, P. A. et al. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de vacas lactantes em pastejo de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.1, p.166-175 jan/mar, 2011.

PAZDIORA, R. D. et al. Efeitos da frequência de fornecimento do volumoso e concentrado no comportamento ingestivo de vacas e novilhas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.10, p.2244-2251, 2011.

PEEL, D. S. Market coordination in the beef stocker sector: Short and long run implications of higher corn prices. In: Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting, 2011, Texas. Disponível em: (<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/98826/2/Market%20Coordination%20in%20the%20Beef%20Stocker%20Sectorx.pdf>). Acesso em 25 set. 2016.

PINTO, A. P. et al. Comportamento e eficiência ingestiva de tourinhos mestiços confinados com três dietas diferentes. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, n. 227, p. 427-434. 2010.

RIBEIRO, E. L. A. et al. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.892-898, 2011.

SAS Institute Inc. 2016. SAS® Studio 3.5. Cary, NC: SAS Institute Inc.

SIGNORETTI, R. D. et al. Ganho de peso vivo diário, conversão alimentar e características de carcaça de novilhos da raça nelore, confinados e alimentados com dietas baseadas em silagens de capim marandu ou de milho. **Boletim de Indústria Animal**, N. Odessa, v.65, n.1, p.71-82, jan./mar., 2008.

SOUZA, S. R. M. B. O. et al. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em confinamento e em pastagens. **Archivos de Zootecnia**, v. 56, n. 213, p. 67-70, 2007.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

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

4.3 CAPÍTULO III

CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE NOVILHOS SUBMETIDOS Á DIFERENTES PADRÕES DE FORNECIMENTO DE ENERGIA NA DIETA

Resumo: O objetivo foi verificar os efeitos do fornecimento de diferentes padrões de energia nas características de carcaça e carne de bovinos terminados em confinamento. Foram utilizados 27 novilhos, puros e cruzados das raças Charolês e Nelore com idade e peso médios iniciais respectivos de 22 meses e 252,8 kg. Utilizaram-se três tratamentos, sendo dois com taxa de crescimento da relação volumoso: concentrado ao longo do período de terminação (TC5; TC10) e um com relação volumoso: concentrado constante (TC). Os animais foram adaptados às instalações e as dietas durante 14 dias. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e nove repetições. A quebra ao resfriamento foi maior no tratamento TC10 (2,41%) em relação ao TC (2,26 %) e TC5 (2,15 %). As demais características quantitativas e qualitativas da carcaça não foram influenciadas pela alteração dos padrões de alimentação.

Palavras-chave: Concentrado. Manipulação. Recursos. Variação. Volumoso.

CARCASS CHARACTERISTICS OF STEERS SUBMITTED TO DIFFERENT DIETARY ENERGY SUPPLY PATTERNS

Abstract: This study aimed to verify the effects of supplying different energy patterns on carcass and meat characteristics of feedlot-finished cattle. Twenty-seven pure and crossbred Charolais or Nellore steers with an initial average age and weight of 22 months and 252.8 kg, respectively, were used. Three treatments were carried out, two of them with an increasing rate of concentrate in the diet during the finishing period (TC5 and TC10) and one with constant roughage to concentrate ratio (TC). The experimental design was a completely randomized design with three treatments and nine replications. Weight loss during chilling was higher in the treatment TC10 (2.41%) when compared to TC and TC5 (2.26%) and TC5 (2.15%). The other quantitative and qualitative carcass characteristics showed no influence from changes in feeding patterns.

Keywords: Concentrate. Handling. Immunocastration. Resources. Variation.

INTRODUÇÃO

A terminação de bovinos em confinamento é uma ferramenta fundamental quando se deseja maximizar o desempenho em menor período de tempo e a comercialização destes em períodos estratégicos, de menor oferta de animais no mercado, objetivando maior remuneração ao produtor. No entanto, a economicidade do processo de terminação é uma relação entre custo da alimentação, preço de aquisição do animal magro e preço de venda do animal gordo, multiplicado pelo seu peso de abate que, por sua vez, depende da qualidade da dieta (SIGNORETTI et al., 2008). Devido a isso, ao confinar os animais é importante considerar que os custos com alimentação geralmente são altos, devido ao preço dos grãos e subprodutos utilizados, o que acaba prejudicando economicamente essa tecnologia, devido a parte significativa desse custo ser relacionada à fração concentrada da dieta, podendo representar em torno de 65% (MISSIO et al., 2009).

O manejo alimentar adequado é fundamental para o sucesso da produção animal, onde se busca ajustar o aporte nutricional com as exigências dos animais (RIBEIRO et al., 2011). Então, muitas vezes com o aumento dos preços dos grãos e a diminuição dos preços do bovino surge a necessidade de buscar práticas de alimentação alternativas que podem ser utilizadas pelos produtores (PEEL, 2011) aliadas a uma dieta adequada que possam contribuir para a economicidade desse sistema.

Segundo Marcondes et al. (2016) entender a composição do ganho é tão importante quanto conhecer o ganho médio diário, quanto mais próximo um animal estiver do peso a maturidade, maior é a deposição de gordura em relação a proteína, o que tende a aumentar as exigências do ganho de peso. Dessa forma, a partir do conhecimento das exigências e da curva de crescimento dos bovinos podemos manipular a dieta de modo que a oferta de energia, que apresenta maior exigência quanto mais perto do peso adulto dos animais, seja crescente começando com níveis baixos e aumentando ao longo do período de terminação dos animais, utilizando os mesmos volumes de insumos.

Portanto, o objetivo desse estudo foi verificar efeitos da alteração da relação volumoso: concentrado da dieta, propiciando diferentes padrões de fornecimento de energia, nas características de carcaça e carne de novilhos terminados em confinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, município de Santa Maria, localizado na Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, a uma altitude média de 95 m, com 29° 43' de latitude sul e 53° 42' de longitude oeste. O clima da região é o “Cfa” (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013).

Foram utilizados 27 novilhos imunocastrados, puros das raças Charolês e Nelore e também animais oriundos do cruzamento dessas duas raças, com idade e peso médios iniciais respectivos de 22 ± 2 meses e $252,8 \pm 34,91$ kg, pertencentes ao rebanho experimental do Laboratório de Bovinocultura de Corte da UFSM. Os novilhos foram balanceados de forma que cada tratamento contivesse a mesma quantidade de animais puros e cruzados Charolês x Nelore.

Utilizaram-se três tratamentos sendo dois deles denominados de acordo com a taxa de crescimento da relação volumoso: concentrado e o outro onde a relação foi constante. Os tratamentos crescentes foram estipulados de forma que, em média, a relação volumoso: concentrado fosse a mesma do tratamento constante e conseqüentemente, utilizando os mesmos recursos de alimentação, ou seja, a dieta dos tratamentos crescentes foram manipuladas de forma que fossem uma variação da dieta controle do tratamento constante, e que apresentassem, na média, a mesma relação volumoso: concentrado, sendo:

Tratamento Constante (TC) – relação volumoso: concentrado 60:40 em todos os períodos.

Tratamento Crescente 5 (TC5) - relação volumoso: concentrado 70:30 no início do experimento, sendo retiradas 5 partes do volumoso e acrescentadas 5 partes ao concentrado a cada período de 21 dias, finalizando o período experimental com relação volumoso: concentrado 50:50. Relação geral média 60:40.

Tratamento Crescente 10 (TC10) - relação volumoso: concentrado 80:20 no início do experimento, sendo retiradas 10 partes do volumoso e acrescentadas 10 partes ao concentrado a cada período de 21 dias, finalizando o período experimental com relação volumoso: concentrado 40:60. Relação geral média 60:40.

A dieta constante foi formulada com base no NRC (1996), a fim de atender as exigências nutricionais dos animais, com nível de 13% de proteína bruta, estimando um

consumo de matéria seca de 2,5 kg/100 kg de peso vivo, sendo as dietas crescentes uma manipulação desta.

Na Tabela 1 são apresentadas as composições das dietas experimentais utilizadas.

Tabela 1 – Composição dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.

Ingredientes	Período				
	1°	2°	3°	4°	5°
----- <i>Tratamento Constante (TC)</i> -----					
Silagem, % da MS	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Milho moído, % da MS	24,18	24,50	24,60	23,80	23,28
Farelo de Soja, % da MS	14,58	14,26	14,16	14,96	15,48
Calcário Calcítico, % da MS	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Sal, % da MS	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
PB, % da MS	12,89	12,75	12,80	13,41	13,62
ED, Mcal kg ⁻¹ da MS	3,13	3,13	3,13	3,12	3,11
----- <i>Tratamento Crescente 5 (TC5)</i> -----					
Silagem, % da MS	70,00	65,00	60,00	55,00	50,00
Milho moído, % da MS	13,67	18,99	24,60	29,12	33,70
Farelo de Soja, % da MS	15,29	14,86	14,16	14,54	14,85
Calcário Calcítico, % da MS	0,75	0,81	0,84	0,90	0,95
Sal Branco, % da MS	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
PB, % da MS	12,84	12,84	12,80	13,43	13,77
ED, Mcal kg ⁻¹ da MS	3,00	3,07	3,13	3,18	3,24
----- <i>Tratamento Crescente 10 (TC10)</i> -----					
Silagem, % da MS	80,00	70,00	60,00	50,00	40,00
Milho moído, % da MS	3,17	13,73	24,60	34,45	44,16
Farelo de Soja, % da MS	15,98	15,20	14,16	14,10	14,22
Calcário Calcítico, % da MS	0,65	0,78	0,84	0,95	1,02
Sal, %	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60
PB, % da MS	12,78	12,78	12,80	13,47	13,91
ED, Mcal kg ⁻¹ da MS	2,87	3,00	3,13	3,25	3,36

PB= Proteína Bruta; ED = Energia Digestível;

O volumoso utilizado foi a silagem de milho e para todos os tratamentos a fração concentrado foi formulada a base de milho moído, farelo de soja, calcário calcítico e sal comum (Tabela 2).

Tabela 2 – Composição bromatológica dos ingredientes das dietas experimentais.

Item	Ingrediente		
	Silagem	Milho moído	Farelo de Soja
Matéria seca, %	33,05	91,23	91,76
Proteína Bruta, % da MS	5,31	9,19	50,48
Extrato etéreo, % da MS	2,06	4,68	2,01
Matéria mineral, %	3,58	1,50	6,84
Fibra em detergente neutro, %	55,04	9,54	10,53
Nutrientes digestíveis totais, %	61,48	90,52	81,74

A terminação dos animais foi realizada em confinamento coberto com boxes de 9,5m² de área, pavimentados, providos de comedouros para o fornecimento de alimentos e bebedouros com água a vontade, regulada com torneira boia. Os tratamentos foram distribuídos ao acaso, com um novilho em cada box. Antecedendo o período experimental, os animais foram adaptados às instalações e as dietas durante 14 dias. Neste período foi realizado o controle de endo e ectoparasitas, com aplicação via subcutânea de produto à base de ivermectina (concentração de 1%), em dosagem recomendada pelo fabricante. O período experimental teve duração de 105 dias, dividido em cinco períodos de 21 dias.

Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, às 8:00 horas da manhã e às 14:00 horas da tarde. Durante o período experimental, foram coletadas amostras dos ingredientes da dieta e também das sobras de alimentos por animal, que foram pesadas e pré-secas em estufa de ar forçado a temperatura de 55°C durante 72 h e após pesadas para obter a massa pré-seca. Posteriormente, as amostras foram armazenadas e no decorrer do experimento moídas em moinho tipo "Willey" com peneira de crivos de 1 mm e acondicionadas em embalagens plásticas livres de ar e de umidade, para posteriores análises químicas em laboratório. As amostras das sobras da alimentação foram retiradas três vezes por semana, sendo que foram bem homogeneizadas para melhor amostragem. O teor de matéria seca (MS) foi determinado por secagem em estufa a 105°C até peso constante e as cinzas por calcinação em mufla a 550°C, por 4 horas, até peso constante. O teor de matéria orgânica (MO) foi calculado diminuindo-se o valor encontrado de matéria seca pelo valor encontrado de cinzas. A obtenção dos teores de matéria seca, matéria orgânica, matéria mineral e proteína bruta (PB) foram obtidos segundo metodologia de AOAC (1996). O teor de extrato etéreo (EE) foi determinado após tratar as amostras com éter, em sistema de refluxo, a 180°C durante 2 horas. Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram determinados de acordo com Van Soest et al., (1991). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi obtido através da técnica de digestibilidade *in situ*, avaliando a degradação dos alimentos em sacos porosos incubados nas

condições reais do ambiente ruminal durante 24 horas, o qual resulta na digestibilidade da matéria orgânica, que segundo Van Soest (1994) pode ser equivalente ao NDT. A energia digestível (ED) foi calculada conforme NRC (1996), em que 1 kg de NDT=4,4 Mcal de ED.

Ao final do período experimental, tendo os animais atingido peso médio próximo a 400 Kg, os animais foram pesados na fazenda e abatidos, em frigorífico comercial, obedecendo ao fluxo normal do estabelecimento após jejum de sólidos e líquidos. Após o abate, foi obtido o peso de carcaça quente das carcaças e estas encaminhadas para resfriamento.

Após o resfriamento as carcaças foram novamente pesadas e, através dessas pesagens, foi obtido o rendimento de carcaça quente e fria em % do peso vivo, dividindo-se o peso da carcaça fria ou quente (Kg) pelo peso vivo de abate do animal e multiplicando por 100. As duas meias-carcaças resfriadas também foram avaliadas e pontuadas, subjetivamente, seguindo a metodologia de Müller (1987). Também foi realizada avaliação da maturidade fisiológica das meias-carcaças, conforme a metodologia do mesmo autor. Na meia-carcaça fria esquerda foram separados os cortes comerciais traseiro, dianteiro e costilhar e pesados individualmente para determinação das suas proporções em relação à meia-carcaça.

Na meia-carcaça fria direita, foram obtidas as características métricas: comprimento de carcaça; comprimento da perna; espessura de coxão; comprimento e perímetro de braço. Após, foi realizada uma secção na altura da 10^a e 12^a costela, denominada “secção HH”, conforme metodologia proposta por Müller et al. (1973) com o intuito de expor o músculo *Longissimus dorsi* para a desenhar a área de olho de lombo (cm²), mensurar a espessura de gordura subcutânea (mm), verificar o grau de marmorização da carne.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos, cinco períodos e nove repetições, sendo o animal a unidade experimental. Os dados foram testados quanto à normalidade, através do teste de Shapiro-Wilk. As análises foram realizadas através do PROC GLM. Quando encontradas diferenças significativas, as médias foram comparadas através do teste de Tukey, a nível de 5% de significância entre os tratamentos e também entre os períodos de cada tratamento. As variáveis que não demonstraram normalidade foram analisadas através do teste de Kruskal-Wallis. A análise de correlação de Spearman foi realizada pelo procedimento CORR. As análises foram realizadas utilizando o pacote estatístico SAS (*Statistical Analysis System* – SAS Studio University Edition versão 3.5).

O modelo matemático utilizado para as análises de carcaça e carne foi o seguinte:

$$\gamma_{jk} = \mu + \tau_j + \epsilon_{jk}$$

Onde:

γ_{jk} =variáveis dependentes;

μ = média de todas as observações;

τ_j = efeito do j-ésimo tratamento;

ε_{jk} = erro aleatório residual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pesos de abate e de carcaça quente e fria, bem como seus rendimentos (Tabela 3) não foram influenciados pelos tratamentos. Era esperado que os animais dos tratamentos TC5 e TC10 demonstrassem maiores pesos em relação ao TC pois recebiam maior teor de energia no final de terminação concomitante com a fase de maior exigência energética, no entanto isso não ocorreu. Moloney et al. (2008) estudaram diferentes padrões de fornecimento de energia na terminação de bovinos, com tratamentos que também manipulavam a dieta de novilhos ao longo da terminação, sendo um fornecimento de energia contínuo, outro iniciando por nível alto e após baixo, outro nível baixo depois alto, não encontrando diferenças significativas entre os tratamentos para os pesos de abate, de carcaça e seus rendimentos.

Tabela 3 – Pesos de abate e de carcaças quente e fria, rendimentos de carcaças quente e fria de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta.

Variáveis	Tratamentos			EP	P
	TC	TC5	TC10		
Peso de abate, kg	415,72	416,17	402,94	12,46	0,539
Peso de carcaça quente, kg	240,87	242,27	232,23	9,20	0,529
Peso de carcaça fria, kg	235,43	237,08	226,63	9,02	0,497
Rend. car. quente, kg ⁻¹ 100 kg PV	57,90	58,01	57,54	0,69	0,882
Rend. car. fria, kg ⁻¹ 100 kg PV	56,60	56,76	56,15	0,68	0,807

EP = Erro padrão; P= Probabilidade (P<0,05);

Os pesos de carcaça quente e fria não demonstraram diferença significativa pois apresentam alta correlação com o peso de abate ($r=0,957$; $p<0,0001$ para carcaça quente e $r=0,958$; $p<0,0001$ para carcaça fria). Da mesma maneira, os rendimentos de carcaça se relacionaram com seus pesos ($r>0,80$; $p<0,0001$) e também entre si ($r=0,991$; $p<0,0001$), devido ao fato de serem utilizados os pesos das carcaças para calcular o rendimento. A importância do rendimento de carcaça nos sistemas de produção no Brasil é consequência da

forma de comercialização utilizada, que remunera o produtor de acordo com o peso de carcaça quente (LOPES et al., 2012). Tanto o rendimento de carcaça quente (57,82%) como de carcaça fria (56,50%) encontrados nesse estudo são considerados bons valores do ponto de vista produtivo, pois, de acordo com Lopes et al. (2012) muitos frigoríficos consideram apenas 50% de rendimento de carcaça de novilhos quando compram o animal com base no seu peso vivo.

Os cortes comerciais da carcaça (Tabela 4) não demonstraram diferenças significativas em pesos absolutos e relativos, devido à similaridade verificada no peso de abate dos animais, pois este indica o desenvolvimento do esqueleto, dos músculos e da gordura que compõem a carcaça (DI MARCO, 1998). A 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 (MISSIO et al., 2010). Segundo Luchiari Filho (2000), é desejável que carcaças de novilhos apresentem rendimento de traseiro superior a 48%, dianteiro até 39% e ponta de agulha até 13%, sendo que neste estudo os valores ficaram dentro dos parâmetros citados por este autor.

Tabela 4 – Pesos absolutos e rendimentos dos cortes comerciais da carcaça de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta.

Variáveis	Tratamentos			EP	P
	TC	TC5	TC10		
Dianteiro, kg	90,24	89,82	86,40	3,83	0,711
Dianteiro, kg 100 kg ⁻¹ de carc. fria	38,27	37,90	38,07	0,44	0,835
Costilhar	27,80	28,44	25,73	1,16	0,246
Costilhar, kg 100 kg ⁻¹ de carc. fria	11,83	11,97	11,41	0,28	0,337
Traseiro	118,84	121,13	116,22	4,68	0,526
Traseiro, kg 100 kg ⁻¹ de carc. fria	50,47	51,10	51,27	0,46	0,451

EP = Erro padrão; P= Probabilidade (P<0,05); * = Teste de Kruskal-Wallis

Não são frequentes as variações nas porções relativas dos cortes comerciais em animais contemporâneos da mesma raça e com a mesma condição sexual, exceto quando existem diferenças marcantes no grau de acabamento dos animais (DI MARCO, 1998). O grau de deposição de tecido adiposo influencia o rendimento da carcaça, se dois animais possuem mesmo peso, quando um apresenta mais gordura que o outro, apresentará também maior rendimento da carcaça (LUCHIARI FILHO, 2000). No presente estudo, a espessura de gordura subcutânea (Tabela 5) não diferiu entre os tratamentos.

A Tabela 5 apresenta as variáveis conformação, maturidade fisiológica, quebra ao resfriamento, espessura de gordura subcutânea, área de *Longissimus dorsi* e marmoreio.

Tabela 5 – Conformação, maturidade fisiológica, quebra ao resfriamento, espessura de gordura subcutânea, área de *Longissimus dorsi* e marmoreio de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta.

Variáveis	Tratamentos			EP	P
	TC	TC5	TC10		
Conformação, pontos ¹	9,67	9,89	8,67	0,59	0,312
Maturidade fisiológica, pontos ²	13,56	13,67	13,44	0,17	0,648*
Quebra ao resfriar, kg 100 ⁻¹ kg de carc. fria	2,26b	2,15b	2,41a	0,04	<0,01
Espessura de gordura, mm	3,86	4,78	3,40	0,53	0,168
Área de <i>Longissimus dorsi</i> , cm ²	71,59	71,28	62,97	3,39	0,146
Marmoreio, pontos ³	6,44	6,11	6,33	0,94	0,968

EP = Erro padrão; P= Probabilidade (P<0,05); * = Teste de Kruskal-Wallis

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

² 1-3= acima de 8 anos; 4-6= 5,5 a 8 anos; 7-9= 4 a 5,5 anos; 10 a 12= 2,5 a 4 anos; 12-15= menos de 2,5 anos de idade

³ 1 - 3 = traços; 4 - 6 = leve; 7 - 9 = pequeno; 10 - 12 = médio; 13 - 15 = moderado; 16 - 18 = abundante

A conformação dos animais foi similar, o que pode ter ocorrido em virtude da semelhança no peso de carcaça quente, que reflete nas variáveis que expressam a musculosidade da carcaça (RODRIGUES et al., 2015). A quantidade de gordura exerce grande influência na conformação, principalmente espessura de gordura subcutânea e marmoreio. Embora a gordura subcutânea afete a aparência externa, devido à sua localização em relação ao couro, a intermuscular também exerce grande efeito na musculatura. A quantidade de gordura e sua distribuição se tornam mais importantes à medida que o nível se torne elevado. (LUCHIARI FILHO, 2000).

Da mesma forma, A maturidade fisiológica, calculada pelo grau de ossificação das cartilagens não demonstrou diferença entre os tratamentos. O que pode ser explicado devido a semelhança de idade dos animais utilizados em cada tratamento (PAZDIORA et al., 2013).

No entanto, a quebra ao resfriamento foi maior para os novilhos pertencentes ao tratamento TC10 (2,41) em relação aos tratamentos TC (2,26) e TC5 (2,15) e reflete a perda de peso da carcaça durante o processo de resfriamento nas primeiras 24 horas após o abate (MENEZES et al., 2010). Vaz et al., (2013) consideraram que quebras em torno de 2,41% são altas, entretanto vários trabalhos avaliando diferentes categorias e dietas na literatura encontraram valores médios similares, como 2,36 % (SILVA et al., 2015), 2,70 % (OLMEDO et al., 2011), 2,46 % (MENEZES et al., 2010), 2,19 % (MISSIO et al., 2010). Devido a isso,

mesmo o tratamento TC10 tendo apresentado maior quebra, não comprometeu o peso e rendimento de carcaça fria, pois assim como as quebras do TC e TC5, está de acordo com os verificados na literatura.

Segundo Paulino et al. (2009) a ordem de deposição das gorduras começa pelas gorduras internas, após a intermuscular, seguida da subcutânea e por último a intramuscular ou marmoreio. Sendo assim era esperado maiores teores de gordura, principalmente subcutânea e intramuscular, nos animais do tratamento TC10, pois com a manipulação da energia os animais deste tratamento receberam maior aporte energético na fase onde há maior deposição destas, devido à proximidade do peso de abate. No entanto, por serem as últimas gorduras a serem depositadas, talvez necessitassem de mais tempo recebendo maior aporte energético.

Um dos fatores que pode influenciar na quebra ao resfriamento é a espessura de gordura subcutânea, que protege a carcaça contra a desidratação e escurecimento da parte externa dos músculos durante o resfriamento (MÜLLER, 1987). Neste estudo, os valores de espessura de gordura subcutânea não demonstraram diferença significativas e foram maiores que 3 mm, mínimo preconizado pelos frigoríficos (LUCCHIARI FILHO, 2000). Era esperado que houvessem diferenças nessa variável, devido ao maior aporte energético fornecido aos novilhos nos períodos finais da terminação, nos tratamentos TC5 e TC10. No entanto, Missio et al. (2010) não encontraram diferenças significativas na espessura de gordura subcutânea estudando níveis de 22, 40, 59 e 79% de concentrado na dieta de tourinhos confinados abatidos com o mesmo peso, o que corrobora com os resultados obtidos. Diniz et al. (2016) observaram quebra ao resfriamento de 3,13%, em média, ao avaliarem características de carcaça e carne de tourinhos Guzerá mestiços, e atribuíram esses valores altos a baixa espessura de gordura subcutânea observada (2,13 mm, em média).

Não houve diferença entre os tratamentos na avaliação da área do músculo *Longissimus dorsi*, fato que está condicionado a alta relação da área de olho de lombo observada com os pesos de abate e de carcaça quente e fria (Tabela 3) sendo $r=0,73$; $p<0,0001$. De acordo com Luchiari Filho (2000), a medida da área de olho de lombo também é utilizada como indicador da composição da carcaça, existindo uma correlação positiva entre a área de olho de lombo e a porção comestível da carcaça. Cattalam et al. (2013) avaliando novilhos de idade e composição genética semelhantes ao presente estudo encontrou valor médio de área de *Longissimus dorsi* de 58,27 cm², sendo inferiores ao verificados neste estudo, porém o peso de abate também era inferior. Já Signoretti et al. (2008) encontraram valor médio de 66,59 cm² para novilhos Nelore de idade semelhante aos animais deste estudo

alimentados com dietas baseadas em silagem de milho, sendo valores próximos aos encontrados neste estudo (68,61 cm²).

Em relação ao marmoreio ou gordura intramuscular, em todos os tratamentos foram classificados como leve, demonstrando baixo grau de marmorização, o que pode ser explicado pela participação do Charolês no genótipo, pois a medida que a proporção aumenta o marmoreio decresce (DEROUEN et al., 1992), por ser uma raça mais tardia com maior volume muscular. E também por animais zebuínos apresentarem carne magra, com valores baixos de marmoreio (CLIMACO et al., 2011). Este fato pode ser importante, pois atualmente o mercado consumidor tem buscado carnes com menor teor de gordura, principalmente visando mais saúde (RIBEIRO et al., 2008). Entre os fatores que podem afetar o grau de marmorização da carne estão o peso ao iniciar a terminação, bem como a dieta utilizada, a genética, tamanho corporal na maturidade e taxa de crescimento na recria (PETHICK et al., 2004). Catellam et al. (2013) encontraram menores valores de marmoreio, em média 3,27 pontos, trabalhando com novilhos de idade, peso e raça semelhantes, no entanto o peso de abate foi menor (385,8 Kg) em relação ao dos animais deste estudo (412,3 Kg).

Constam na Tabela 6, as medidas métricas de carcaça, onde não foram detectadas diferenças significativas para as características avaliadas.

Tabela 6 – Comprimentos de carcaça, perna, braço, perímetro de braço, espessura de coxão e compacidade da carcaça de novilhos confinados com níveis constante e crescentes de energia na dieta.

Variáveis	Tratamentos			EP	P
	TC	TC5	TC10		
Comprimento de carcaça, cm	122,44	121,50	122,28	1,40	0,921
Comprimento de perna, cm	70,67	71,16	71,56	0,99	0,819
Comprimento de braço, cm	36,39	37,00	36,56	0,84	0,867
Perímetro de braço, cm	37,50	36,63	36,50	0,88	0,689
Espessura de coxão, cm	26,69	26,13	26,13	0,59	0,711
Compacidade, kg cm ⁻¹	1,92	1,94	1,85	0,06	0,537

EP = Erro padrão; P= Probabilidade (P<0,05);

As medidas da carcaça, quando dimensionadas para o peso da carcaça, são um indicador objetivo útil de conformação (CAMPION et al., 2009), o que pode explicar a similaridade nas características, pois a conformação também foi semelhante para os tratamentos. Além disso, Olmedo et al. (2011) afirmaram que estas características estão relacionadas, principalmente, à raça e a idade do animal. O que corrobora com essa

afirmação, Hirai et al. (2014) não encontraram diferenças significativas nas medidas métricas da carcaça ao compararem animais com o mesmo padrão genético e idades semelhantes no momento do abate.

O índice de compacidade da carcaça, relação entre peso de carcaça fria e comprimento de carcaça (CATELLAM et al., 2013), o que demonstra a musculosidade da carcaça (SALLES et al., 2013), não diferiu entre os tratamentos, demonstrando valor médio de 1,90 kg/cm. Catellam et al. (2013) encontram valores médios de 1,85 kg/cm estudando animais de idade, raça e peso semelhantes. O mesmo ocorreu em estudo de Catellam et al. (2014), que encontraram médias de 1,83. Com isso, pode-se concluir que os resultados estão adequados com o padrão dos animais estudados, pois o índice de compacidade da carcaça, assim como suas características métricas, está relacionado principalmente ao peso e a idade do animal (OLMEDO et al., 2011).

CONCLUSÕES

O fornecimento do padrão de alimentação com alteração mais acentuada provoca maior quebra ao resfriamento sem comprometer os pesos e rendimentos de carcaça. As demais características quantitativas e qualitativas da carcaça não são influenciadas pela alteração dos padrões de alimentação.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**, 16th, 3. Ed. AOAC INTERNATIONAL, Gaithersburg, MD. 1996.

CAMPION, B. et al. Evaluation of estimated genetic merit for carcass weight in beef cattle: Blood metabolites, carcass measurements, carcass composition and selected non-carcass components. **Livestock Science**, n. 126, p. 100–111, 2009.

CATELLAM, J. et al. Características de carcaça e qualidade da carne de novilhos confinados em diferentes espaços individuais. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.14, n.2, p. 185-198, abr./jun. 2013.

CATELLAM, J. et al. Efeito heterótico sobre características da carcaça de novilhos confinados. **Revista Agrarian**, Dourados, v.7, n.24, p.328-338, 2014.

- CLIMACO, S. M. et al. Características de carcaça e qualidade da carne de bovinos de corte de quatro grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2791-2798, 2011.
- DEROUEN, S.M. et al. Two- Three-, and four-breed rotational crossbreeding of beef cattle: carcass traits. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 12, p. 3665-3676, 1992.
- DI MARCO, O. N. **Crecimiento de vacunos para carne**. Buenos Aires: Asociación Argentina de Producción Animal, 1998. 246p.
- DINIZ, F. B. et al. Evaluation of carcass traits and meat characteristics of Guzerat-crossbred bulls. **Meat Science**, v. 112, p. 58–62, 2016.
- HIRAI, M. M. G. et al. Características de carcaça e qualidade da carne de novilhos terminados em pastagem de aveia branca. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, suplemento, p. 2617-2628, 2014.
- LOPES, L. S. Características de carcaça e cortes comerciais de tourinhos Red Norte e Nelore terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.4, p.970-977, 2012.
- LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: R Vieira Gráfica e Editora, 2000. 134p.
- MARCONDES, M. I. et al. Using growth and body composition to determine weight at maturity in Nelore cattle. **Animal Production Science**, v. 56, p. 1121-1129, 2016.
- MENEZES, L. F. G. et al. Características da carcaça e da carne de novilhos superjovens da raça Devon terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.667-676, 2010.
- MISSIO, R. L. et al. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38,p.1309-1316, 2009.
- MISSIO R. L. et al. Características da carcaça e da carne de tourinhos terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1610-1617, 2010.
- MOLONEY, A. P. et al. Energy supply patterns for finishing steers: Feed conversion efficiency, components of bodyweight gain and meat quality. **Meat Science**, v.79, p. 86–97, 2008.
- MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987. 31p.
- MÜLLER, L. et al. Evaluación de técnicas para determinar la composición de la canal. In: ASSOCIACIÓN LATINO AMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 1973. Guadalajara. Anais... Guadalajara: (s.n.), 1973.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirement of beef cattle. 7th ed. Washington, D. C.: National Academy Press; 1996. p. 242.

OLMEDO, D. O. et al. Desempenho e características da carcaça de novilhos terminados em pastejo rotacionado ou confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 2, p. 348-355, 2011.

PAULINO, P. V. R. et al. Deposição de tecidos e componentes químicos corporais em bovinos Nelore de diferentes classes sexuais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 12, p. 2516-2524, 2009.

PAZDIORA, R. D. et al. Frequências do fornecimento da dieta sobre as características da carcaça bovina em confinamento. **Archivos de Zootecnia**, v. 62 n. 240, p. 567-577, 2013.

PEEL, D. S. Market coordination in the beef stocker sector: Short and long run implications of higher corn prices. In: Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting, 2011, Texas. Disponível em: (<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/98826/2/Market%20Coordination%20in%20the%20Beef%20Stocker%20Sectorx.pdf>). Acesso em 25 set. 2016.

PETHICK, D. W.; HARPER, G. S.; ODDY, V. H. Growth, development and nutritional manipulation of marbling in cattle: a review. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 44, n. 7, p. 705-715, 2004.

RIBEIRO, E. L. A. et al. Desempenho e características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2034-2042, 2008.

RIBEIRO, E. D. A. et al. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.892-898, 2011.

RODRIGUES, L. S. et al. Características da carcaça e da carne de vacas de descarte abatidas com distintos pesos e grau de acabamento – abordagem meta-analítica. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.16, n.4, p. 508-516 out./dez. 2015.

SALLES, F. M. et al. Características de carcaça de cabritos criados em dois sistemas de terminação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.6, p.1867-1875, 2013

SAS Institute Inc. 2016. SAS® Studio 3.5. Cary, NC: SAS Institute Inc.

SIGNORETTI, R. D. et al. Ganho de peso vivo diário, conversão alimentar e características de carcaça de novilhos da raça nelore, confinados e alimentados com dietas baseadas em silagens de capim marandu ou de milho. **Boletim de Indústria Animal**, N. Odessa, v.65, n.1, p.71-82, jan./mar., 2008.

SILVA, R. M. et al. Características de carcaça e carne de novilhos de diferentes predominâncias genéticas alimentados com dietas contendo níveis de substituição do grão de milho pelo grão de milheto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 943-960, mar./abr. 2015.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

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

VAZ, F. N. V. et al. Características de carcaça e receita industrial com cortes primários da carcaça de machos nelore abatidos com diferentes pesos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.14, n.2, p. 199-207, abr./jun. 2013.

5 CONCLUSÕES

O fornecimento de diferentes padrões de energia na alimentação de novilhos provocou alterações no desempenho produtivo. No qual sendo que o padrão onde o fornecimento ocorreu de forma mais acentuada, resultando em maior fornecimento de energia no final da terminação dos novilhos ocasionou menor desempenho. Isto foi verificado através do peso final, ganho de peso e consumo de matéria seca, quando comparado com os outros padrões. Com isso, a utilização do nível constante de energia na dieta implicou em maior desempenho.

Para as variáveis relacionadas ao comportamento ingestivo dos animais, inerentes a ruminação e atividades de consumo e eficiência de ruminação foram observadas diferenças. Porém não foram alterações comportamentais que demonstrassem desconforto e falta de bem-estar, indicando que a dieta e o manejo foram adequados.

Em relação as características de carcaça, o fornecimento do padrão de alimentação com alteração mais acentuada provocou maior quebra ao resfriamento, no entanto, essa maior quebra não comprometeu os pesos e rendimentos de carcaça, atingindo o mesmo resultado final com a utilização de menor quantidade de insumos, o que pode ser fundamental quando se deseja a redução de custos, sem afetar o produto final.

REFERÊNCIAS

- ARRIGONI, M. D. B. et al. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Veterinária e Zootecnia**, v.20, n.4, p.539-551, 2013.
- BACKES, A. A. Composição corporal e exigências energéticas e protéicas de bovinos mestiços leiteiros e zebu, castrados, em regime de recria e engorda. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.257-267, 2005.
- 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, 2000.
- COSTA E. C. et al. Desempenho de novilhos Red Angus superprecoces, confinados e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.129-138, 2002.
- 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, 2005.
- COSTA, L. T. et al. Comportamento ingestivo de vacas alimentadas com cana-de-açúcar e diferentes níveis de concentrado. **Revista Archivos de Zootecnia**, v.60 n. 230, p.265-273, 2011.
- DELGADO, E. F.; SANTOS, C. C. Fatores anteriores e posteriores ao abate que influenciam a qualidade da carne. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de Corte**. FEALQ, 2010, v.2, p.1283-1304.
- DI MARCO, O. N. **Crecimiento de vacunos para carne**. Buenos Aires: Asociación Argentina de Producción Animal. 1998. 246p.
- FERNANDES, H. J. et al. Crescimento de componentes corporais de três grupos genéticos nas fases de recria e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.288-296, 2005.
- GESUALDI JÚNIOR, A. et al. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore: consumo, conversão alimentar e ganho de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.5, p.1458-1466, 2000.
- GONÇALVES, A. L. et al. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso: concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1886-1892, 2001.
- GOULART, R. S. et al. Composição corporal e exigências líquidas de proteína e energia de bovinos de quatro grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.926-935, 2008.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Inglaterra: **Longman Handbooks in Agriculture**, 1990. 203p.

MCMENINAM, J. P. Determining Optimum Marketing Endpoints for Feedlot Cattle. ALFA BeefEx, 2010. Disponível em: http://www.feedlotsnsa.com.au/tweb/uplfiles/McMeniman_ALFA_Proceedings.pdf. Acesso em: 14 de Outubro de 2016.

MEDEIROS, S. R.; ALMEIDA, R.; LANNA, D. P. D. Manejo da recria – Eficiência do crescimento da desmama a terminação. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de Corte**. FEALQ, 2010, v.1, p.159-170.

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

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: NATIONAL CONFERENCE ON FORAGE QUALITY. EVALUATION AND UTILIZATION, 1994. Proceedings... Lincoln: University of Nebraska. p.450-493, 1994.

MISSIO R. L. et al. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1309-1316, 2009.

MISSIO, R. L. et al. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1571-1578, 2010.

MOLETTA, J. L. et al. Características da carcaça e da carne de bovinos não-castrados ou castrados terminados em confinamento e alimentados com três níveis de concentrado. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 2, p. 1035-1050, 2014.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: 1996. 243p.

PORDOMINGO, A. J. et al Effect of feeding treatment during the backgrounding phase of beef production from pasture on: I. Animal performance, carcass and meat quality. *Journal of Meat Science*, n.90, p.939–946, 2012.

RESENDE, F. D. et al. Bovinos mestiços alimentados com diferentes proporções de volumoso: concentrado. 1. Digestibilidade aparente dos nutrientes, ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.261-269, 2001.

REZENDE, P. L. P. et al. Níveis de concentrado na terminação de bovinos. **Revista Estudos**, v.36, n.11/12, p.1241-1262, 2009.

SILVA, B. C. et al. Consumo e digestibilidade aparente total dos nutrientes e ganho de peso de bovinos de corte alimentados com silagem de *Brachiaria brizantha* e concentrado em diferentes proporções. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.34, n.3, p.1060-1069, 2005.

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.

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

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.

VÉRAS, A. S. C. et al. Composição corporal e requisitos energéticos e protéicos de bovinos nelore, não castrados, alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2379-2389, 2000.

ANEXOS

Anexo A - Carta de aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais em Pesquisas – UFSM



Comissão de Ética no Uso de Animais

da Universidade Federal de Santa Maria

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "NÍVEIS CRESCENTES OU CONSTANTE DE ENERGIA NA TERMINAÇÃO DE NOVILHOS CONFINADOS", protocolada sob o CEUA nº 5813030715, sob a responsabilidade de **Dari Celestino Alves Filho** e equipe; *Amanda Farias de Moura; Ana Paula Machado Martini; Andrei Retamoso Mayer; Diego Soares Machado; Gilmar dos Santos Cardoso; Guilherme Joner; Ivan Luiz Brondani; Jonatas Cattelam; Leonel da Silva Rodrigues; Lucas Braido Pereira; Odilene de Souza Teixeira; Perla Cordeiro de Paula; Rangel Fernandes Pacheco; Renata Volpatto Porsch; Viviane Santos da Silva* - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Santa Maria (CEUA/UFSM) na reunião de 14/01/2016.

We certify that the proposal "GROWING ENERGY LEVELS OR CONSTANT IN CONFINED STEERS TERMINATION", utilizing 27 Bovines (27 males), protocol number CEUA 5813030715, under the responsibility of **Dari Celestino Alves Filho** and team; *Amanda Farias de Moura; Ana Paula Machado Martini; Andrei Retamoso Mayer; Diego Soares Machado; Gilmar dos Santos Cardoso; Guilherme Joner; Ivan Luiz Brondani; Jonatas Cattelam; Leonel da Silva Rodrigues; Lucas Braido Pereira; Odilene de Souza Teixeira; Perla Cordeiro de Paula; Rangel Fernandes Pacheco; Renata Volpatto Porsch; Viviane Santos da Silva* - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the Federal University of Santa Maria (CEUA/UFSM) in the meeting of 01/14/2016.

Finalidade da Proposta: Pesquisa (Acadêmica)

Vigência da Proposta: de 08/2015 a 12/2015

Área: Zootecnia

Origem: Não aplicável biotério

Espécie: Bovinos

sexo: Machos

idade: 22 a 22 dias

N: 27

Linhagem: Charoles/Nelores

Peso: 250 a 250 kg

Resumo: Esta pesquisa tem por objetivo o estudo de estratégias de gestão do recurso alimentar, através da manipulação da relação volumoso:concentrado, utilizando níveis crescentes ou constante de concentrado na dieta de novilhos confinados. O experimento será desenvolvido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria. Serão utilizados 27 novilhos, puros e com predominância Charolês ou Nelore com idade e média inicial de 22 meses, divididos em três tratamentos: Tratamento Referência (TR) - relação volumoso:concentrado de 60:40; Tratamento Crescente 5 (TC5) - relação volumoso:concentrado de 70:30 no início do experimento, finalizando o período experimental com relação volumoso:concentrado de 50:50. Tratamento Crescente 10 (TC10) - relação volumoso:concentrado de 80:20 no início do experimento, finalizando o período experimental com relação volumoso:concentrado de 40:60. As dietas serão isoproteicas a nível de 13% de proteína bruta. Os animais serão adaptados às instalações e as dietas durante 14 dias e o período experimental terá duração de 105 dias, dividido em cinco períodos de 21 dias. Os animais serão pesados no início e final da adaptação e após, a cada 21 dias. As avaliações de comportamento ingestivo serão realizadas em datas próximas a metade de cada período, durante 24 horas ininterruptas. O abate dos bovinos será realizado após o término do período experimental, com expectativa de escore corporal acima de 3,5, em frigorífico comercial, obedecendo ao fluxo normal do estabelecimento após jejum de sólidos e líquidos. O delineamento será inteiramente casualizado. Os dados coletados serão testados quanto à normalidade, após, serão submetidos à análise de variância e teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Local do experimento: O experimento será realizado no Laboratório de Bovinocultura de Corte, pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria.

Santa Maria, 30 de outubro de 2016

... continuação Anexo A



Comissão de Ética no Uso de Animais

da

Universidade Federal de Santa Maria

Profa. Dra. Daniela Bitencourt Rosa Leal
Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais
Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Denis Broock Rosemberg
Vice-Coodenador da Comissão de Ética no Uso de Anima
Universidade Federal de Santa Maria

APÊNDICES

Apêndice A - Chave para identificação das variáveis.

A	Tratamento
B	Peso inicial
C	Peso final
D	Escore de condição corporal inicial
E	Escore de condição corporal final
F	Ganho de peso total
G	Ganho de condição corporal total
H	Consumo de matéria seca, período 1
I	Consumo de matéria seca, período 2
J	Consumo de matéria seca, período 3
K	Consumo de matéria seca, período 4
L	Consumo de matéria seca, período 5
M	Ganho médio diário, período 1
N	Ganho médio diário, período 2
O	Ganho médio diário, período 3
P	Ganho médio diário, período 4
Q	Ganho médio diário, período 5
R	Conversão alimentar, período 1
S	Conversão alimentar, período 2
T	Conversão alimentar, período 3
U	Conversão alimentar, período 4
V	Conversão alimentar, período 5
W	Peso médio, período 1
X	Peso médio, período 2
Y	Peso médio, período 3
Z	Peso médio, período 4
AA	Peso médio, período 5
AB	Total de Silagem de Milho

AC	Total de Concentrado
AD	Total de Milho Moído
AE	Total de Farelo de Soja
AF	Total de Calcário Calcítico
AG	Total de Sal Branco
AH	Tempo de alimentação, comportamento período 1
AI	Tempo de alimentação, comportamento período 2
AJ	Tempo de alimentação, comportamento período 3
AK	Tempo de alimentação, comportamento período 4
AL	Tempo de alimentação, comportamento período 5
AM	Tempo de ruminação total, comportamento período 1
AN	Tempo de ruminação total, comportamento período 2
AO	Tempo de ruminação total, comportamento período 3
AP	Tempo de ruminação total, comportamento período 4
AQ	Tempo de ruminação total, comportamento período 5
AR	Tempo de ruminação deitado, comportamento período 1
AS	Tempo de ruminação deitado, comportamento período 2
AT	Tempo de ruminação deitado, comportamento período 3
AU	Tempo de ruminação deitado, comportamento período 4
AV	Tempo de ruminação deitado, comportamento período 5
AW	Tempo de ruminação em pé, comportamento período 1
AX	Tempo de ruminação em pé, comportamento período 2
AY	Tempo de ruminação em pé, comportamento período 3
AZ	Tempo de ruminação em pé, comportamento período 4
BA	Tempo de ruminação em pé, comportamento período 5
BB	Tempo de ócio total, comportamento período 1
BC	Tempo de ócio total, comportamento período 2
BD	Tempo de ócio total, comportamento período 3
BE	Tempo de ócio total, comportamento período 4
BF	Tempo de ócio total, comportamento período 5
BG	Tempo de ócio deitado, comportamento período 1
BH	Tempo de ócio deitado, comportamento período 2
BI	Tempo de ócio deitado, comportamento período 3

BJ	Tempo de ócio deitado, comportamento período 4
BK	Tempo de ócio deitado, comportamento período 5
BL	Tempo de ócio em pé, comportamento período 1
BM	Tempo de ócio em pé, comportamento período 2
BN	Tempo de ócio em pé, comportamento período 3
BO	Tempo de ócio em pé, comportamento período 4
BP	Tempo de ócio em pé, comportamento período 5
BQ	Número de mastigadas por bolo, comportamento período 1
BR	Número de mastigadas por bolo, comportamento período 2
BS	Número de mastigadas por bolo, comportamento período 3
BT	Número de mastigadas por bolo, comportamento período 4
BU	Número de mastigadas por bolo, comportamento período 5
BV	Tempo de mastigadas por bolo, comportamento período 1
BW	Tempo de mastigadas por bolo, comportamento período 2
BX	Tempo de mastigadas por bolo, comportamento período 3
BY	Tempo de mastigadas por bolo, comportamento período 4
BZ	Tempo de mastigadas por bolo, comportamento período 5
CA	Número de bolos ruminados, comportamento período 1
CB	Número de bolos ruminados, comportamento período 2
CC	Número de bolos ruminados, comportamento período 3
CD	Número de bolos ruminados, comportamento período 4
CE	Número de bolos ruminados, comportamento período 5
CF	Número de mastigadas por minuto, comportamento período 1
CG	Número de mastigadas por minuto, comportamento período 2
CH	Número de mastigadas por minuto, comportamento período 3
CI	Número de mastigadas por minuto, comportamento período 4
CJ	Número de mastigadas por minuto, comportamento período 5
CK	Número de mastigadas ruminativas, comportamento período 1
CL	Número de mastigadas ruminativas, comportamento período 2
CM	Número de mastigadas ruminativas, comportamento período 3
CN	Número de mastigadas ruminativas, comportamento período 4
CO	Número de mastigadas ruminativas, comportamento período 5
CP	Consumo de Fibra em Detergente Neutro, comportamento período 1

CQ	Consumo de Fibra em Detergente Neutro, comportamento período 2
CR	Consumo de Fibra em Detergente Neutro, comportamento período 3
CS	Consumo de Fibra em Detergente Neutro, comportamento período 4
CT	Consumo de Fibra em Detergente Neutro, comportamento período 5
CU	Eficiência de Ruminação da Matéria Seca, comportamento período 1
CV	Eficiência de Ruminação da Matéria Seca, comportamento período 2
CW	Eficiência de Ruminação da Matéria Seca, comportamento período 3
CX	Eficiência de Ruminação da Matéria Seca, comportamento período 4
CY	Eficiência de Ruminação da Matéria Seca, comportamento período 5
CZ	Eficiência de Ruminação da Fibra em Detergente Neutro, comportamento período 1
DA	Eficiência de Ruminação da Fibra em Detergente Neutro, comportamento período 2
DB	Eficiência de Ruminação da Fibra em Detergente Neutro, comportamento período 3
DC	Eficiência de Ruminação da Fibra em Detergente Neutro, comportamento período 4
DD	Eficiência de Ruminação da Fibra em Detergente Neutro, comportamento período 5
DE	Consumo de Matéria Seca, comportamento período 1
DF	Consumo de Matéria Seca, comportamento período 2
DG	Consumo de Matéria Seca, comportamento período 3
DH	Consumo de Matéria Seca, comportamento período 4
DI	Consumo de Matéria Seca, comportamento período 5
DJ	Número de refeições, comportamento período 1
DK	Número de refeições, comportamento período 2
DL	Número de refeições, comportamento período 3
DM	Número de refeições, comportamento período 4
DN	Número de refeições, comportamento período 5
DO	Tempo das refeições, comportamento período 1
DP	Tempo das refeições, comportamento período 2
DQ	Tempo das refeições, comportamento período 3
DR	Tempo das refeições, comportamento período 4

DS	Tempo das refeições, comportamento período 5
DT	Peso de abate
DU	Peso de carcaça quente
DV	Peso de carcaça fria
DW	Rendimento de carcaça quente
DX	Rendimento de carcaça fria
DY	Peso de dianteiro
DZ	Peso traseiro
EA	Peso costilhar
EB	Rendimento de dianteiro
EC	Rendimento de traseiro
ED	Rendimento de costilhar
EE	Quebra ao resfriamento
EF	Maturidade fisiológica
EG	Conformação
EH	Área de olho de lombo
EI	Espessura de gordura subcutânea
EJ	Marmoreio
EK	Comprimento de carcaça
EL	Comprimento de perna
EM	Espessura de coxão
EM	Comprimento de braço
EO	Perímetro de braço
EP	Índice de compacidade da carcaça

Apêndice B - Valores observados para as variáveis de desempenho animal.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
TC	273,50	453,50	2,40	4,20	180,00	1,80	8,87	9,05	9,17	9,82	10,11
TC	241,50	404,50	2,20	3,70	163,00	1,50	8,65	9,50	10,37	10,53	10,60
TC	248,00	380,50	2,30	3,90	132,50	1,60	7,94	9,48	10,08	9,19	9,83
TC	256,00	439,50	2,20	3,90	183,50	1,70	9,38	9,73	11,27	11,95	11,89
TC	231,50	393,50	2,40	3,80	162,00	1,40	6,64	7,81	8,12	8,29	8,35
TC	249,50	399,00	2,30	3,40	149,50	1,10	8,92	8,57	10,14	9,59	9,68
TC	219,00	394,00	2,30	3,70	175,00	1,40	7,39	8,10	8,93	9,79	10,58
TC	329,00	425,50	2,80	3,50	96,50	0,70	11,04	10,11	9,26	9,46	9,53
TC	203,50	401,00	2,00	3,30	197,50	1,30	4,72	6,83	8,32	11,19	12,86
TC5	201,50	287,00	2,00	3,00	85,50	1,00	3,84	3,98	6,35	5,92	7,69
TC5	242,50	395,00	2,20	3,40	152,50	1,20	7,92	8,31	8,61	9,51	9,72
TC5	290,50	439,00	2,50	3,90	148,50	1,40	9,91	11,23	11,48	9,93	10,91
TC5	287,00	440,50	2,30	4,10	153,50	1,80	7,36	9,36	10,96	10,66	10,67
TC5	268,00	448,50	2,40	4,00	180,50	1,60	8,85	10,39	9,77	10,71	11,52
TC5	260,50	418,00	2,40	3,80	157,50	1,40	8,32	8,35	9,45	9,33	9,89
TC5	228,50	400,00	2,20	3,30	171,50	1,10	8,03	9,75	11,10	10,74	10,35
TC5	280,50	426,50	2,50	4,00	146,00	1,50	8,72	9,14	9,23	10,17	10,67
TC5	251,00	424,00	2,50	4,10	173,00	1,60	8,17	9,05	8,58	9,64	9,63
TC10	277,00	429,50	2,40	3,80	152,50	1,40	8,33	9,76	10,62	9,43	9,34
TC10	294,50	427,50	2,50	3,50	133,00	1,00	9,29	9,37	8,09	9,10	11,29
TC10	267,00	422,00	2,50	4,00	155,00	1,50	6,81	7,99	9,01	9,48	8,71
TC10	211,00	383,50	2,00	3,50	172,50	1,50	6,32	7,97	8,13	8,43	8,48
TC10	224,50	367,00	2,10	3,50	142,50	1,40	6,56	8,27	9,49	8,98	8,60
TC10	232,00	380,00	2,20	3,40	148,00	1,20	5,10	5,83	7,14	8,17	9,58
TC10	312,50	442,50	2,60	3,90	130,00	1,30	8,58	7,59	10,91	8,93	10,32
TC10	181,50	346,00	2,00	3,50	164,50	1,50	5,32	5,94	7,21	8,83	9,74
TC10	264,00	376,50	2,30	3,70	112,50	1,40	7,99	7,63	7,76	8,42	8,51

... continuação Apêndice B.

A	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
TC	2,262	1,738	1,595	1,548	1,429	3,92	5,21	5,75	6,35	7,08	297,25
TC	2,024	1,667	1,619	1,405	1,048	4,27	5,70	6,41	7,50	10,12	262,75
TC	1,595	1,310	1,452	0,929	1,024	4,98	7,24	6,94	9,90	9,60	264,75
TC	2,048	1,857	1,500	1,905	1,429	4,58	5,24	7,51	6,27	8,32	277,50
TC	1,643	1,762	1,643	1,190	1,476	4,04	4,43	4,94	6,96	5,66	248,75
TC	2,000	1,048	1,810	1,214	1,048	4,46	8,18	5,61	7,90	9,24	270,50
TC	2,048	1,548	1,929	1,429	1,381	3,61	5,23	4,63	6,85	7,66	240,50
TC	1,929	0,738	0,333	0,905	0,690	5,73	13,69	.	10,46	13,81	349,25
TC	1,762	1,024	1,595	2,619	2,405	2,68	6,67	5,22	4,27	5,35	222,00
TC5	0,690	0,024	1,357	0,643	1,357	5,57	.	4,68	9,20	5,66	208,75
TC5	2,000	1,333	1,095	0,333	2,500	3,96	6,24	7,86	.	3,89	263,50
TC5	2,214	1,524	1,190	1,000	1,143	4,48	7,37	9,64	9,93	9,55	313,75
TC5	0,667	1,833	1,810	1,357	1,643	11,04	5,10	6,06	7,85	6,49	294,00
TC5	2,071	1,905	1,119	2,310	1,190	3,06	3,13	8,73	4,64	9,68	289,75
TC5	2,095	1,310	1,714	1,667	0,714	3,97	6,37	5,51	5,60	13,85	282,50
TC5	2,167	1,810	2,019	1,429	0,738	3,71	5,39	5,49	7,52	14,02	251,25
TC5	2,238	1,048	1,190	1,143	1,333	3,90	8,73	7,75	8,90	8,00	304,00
TC5	2,095	1,571	1,476	1,667	1,429	3,90	5,76	5,81	5,78	6,74	273,00
TC10	1,929	1,500	1,667	0,833	1,333	4,32	6,50	6,37	11,31	7,01	297,25
TC10	1,929	0,857	0,333	2,214	1,000	4,82	10,94	.	4,11	11,29	314,75
TC10	1,333	1,714	1,286	1,738	1,310	5,11	4,66	7,01	5,45	6,65	281,00
TC10	2,000	1,857	1,381	1,619	1,357	3,16	4,29	5,89	5,21	6,25	232,00
TC10	1,571	1,714	1,381	1,071	1,048	4,18	4,82	6,87	8,38	8,21	241,00
TC10	0,881	0,810	1,952	1,690	1,714	5,78	7,20	3,66	4,83	5,59	241,25
TC10	2,238	0,857	1,286	-0,238	2,048	3,83	8,85	8,49	.	5,04	336,00
TC10	1,310	1,238	1,429	1,905	1,952	4,06	4,80	5,05	4,64	4,99	195,25
TC10	1,619	0,833	1,048	1,167	0,690	4,94	9,15	7,41	7,22	12,33	281,00

... continuação Apêndice B.

A	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
TC	339,25	374,25	407,25	438,50	597,42	464,95	279,56	170,98	9,76	4,65
TC	301,50	336,00	367,75	393,50	610,71	485,19	287,62	175,96	10,05	4,78
TC	295,25	324,25	349,25	369,75	581,45	466,78	273,61	167,12	9,55	4,55
TC	318,50	353,75	389,50	424,50	658,33	513,46	311,46	190,85	10,89	5,18
TC	284,50	320,25	350,00	378,00	496,97	404,07	231,17	141,24	8,07	3,84
TC	302,50	332,50	364,25	388,00	586,85	467,43	280,30	171,09	9,78	4,66
TC	278,25	314,75	350,00	379,50	564,11	456,06	263,46	161,62	9,21	4,39
TC	377,25	388,50	401,50	418,25	632,24	470,63	297,08	181,15	10,36	4,94
TC	251,25	278,75	323,00	375,75	559,40	469,31	258,12	159,38	9,05	4,31
TC5	216,25	230,75	251,75	272,75	499,15	296,77	182,52	105,11	6,18	2,97
TC5	298,50	324,00	339,00	368,75	581,24	448,78	271,70	163,13	9,46	4,49
TC5	353,00	381,50	404,50	427,00	689,03	520,36	312,54	191,57	11,04	5,20
TC5	320,25	358,50	391,75	423,25	641,82	496,85	301,88	179,55	10,45	4,97
TC5	331,50	363,25	399,25	436,00	667,18	515,64	312,43	187,18	10,87	5,16
TC5	318,25	350,00	385,50	410,50	600,10	460,60	278,29	167,98	9,73	4,61
TC5	293,00	333,20	369,50	392,25	648,63	505,93	307,63	182,61	10,63	5,06
TC5	338,50	362,00	386,50	412,50	599,39	482,40	291,65	175,75	10,18	4,82
TC5	311,50	343,50	376,50	409,00	586,79	462,42	278,97	169,05	9,78	4,62
TC10	333,25	366,50	392,75	415,50	642,20	490,42	296,72	178,45	10,58	4,90
TC10	344,00	356,50	383,25	417,00	640,59	494,50	299,53	179,62	10,63	4,94
TC10	313,00	344,50	376,25	408,25	546,26	437,13	269,36	154,32	9,31	4,37
TC10	272,50	306,50	338,00	369,25	521,21	412,41	253,49	146,20	8,81	4,12
TC10	275,50	308,00	333,75	356,00	551,57	435,36	267,16	154,77	9,31	4,35
TC10	259,00	288,00	326,25	362,00	459,24	390,42	245,95	132,62	8,16	3,90
TC10	368,50	391,00	402,00	421,00	614,69	483,20	296,18	172,12	10,33	4,83
TC10	222,00	250,00	285,00	325,50	465,05	395,47	249,15	134,31	8,28	3,95
TC10	306,75	326,50	349,75	369,25	544,17	416,94	252,27	151,71	8,99	4,17

Apêndice C - Valores observados para as variáveis de comportamento ingestivo.

A	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ
TC	4,33	4,17	3,67	3,50	3,67	8,67	8,33	9,17	8,17	8,00
TC	4,50	3,50	3,17	4,50	3,50	8,67	7,00	10,00	9,33	7,33
TC	4,83	4,67	3,83	5,67	4,33	9,67	6,83	8,17	6,67	7,83
TC	5,50	4,33	3,17	5,17	4,00	10,33	9,17	10,67	8,50	8,17
TC	4,50	4,00	5,17	3,67	3,17	8,17	8,33	8,67	7,67	9,00
TC	5,33	4,00	5,17	4,33	3,83	8,83	5,67	8,50	7,50	8,33
TC	5,17	5,00	4,33	4,00	3,67	9,33	8,00	8,50	8,50	8,17
TC	3,67	3,83	4,33	4,83	3,33	7,83	6,33	6,50	7,17	7,67
TC	4,00	4,17	7,17	4,17	5,00	5,17	5,00	7,83	7,67	7,83
TC5	4,17	4,50	3,17	2,50	3,50	6,33	5,33	10,67	6,17	9,00
TC5	3,83	4,33	2,83	2,83	3,17	9,33	7,00	9,17	8,67	8,83
TC5	5,67	3,00	5,17	4,50	2,83	7,83	10,00	7,50	7,67	7,00
TC5	3,33	3,50	3,17	2,67	2,67	9,50	8,33	8,83	6,67	7,50
TC5	4,50	5,17	3,83	4,00	3,50	9,83	8,00	7,50	6,50	7,33
TC5	5,00	4,17	4,17	5,17	4,17	9,17	8,00	9,50	7,67	8,50
TC5	3,50	4,17	3,00	4,00	4,00	9,00	8,00	7,17	8,00	6,83
TC5	4,67	4,50	3,33	4,67	3,83	10,00	8,17	9,33	7,00	8,67
TC5	4,17	3,67	4,17	3,33	3,33	8,50	8,33	9,00	5,00	6,67
TC10	4,00	4,17	4,33	3,33	3,50	8,67	7,83	9,50	7,33	6,83
TC10	4,67	4,83	5,50	4,00	3,33	10,50	9,50	7,83	6,83	8,17
TC10	4,67	4,50	3,83	3,67	2,83	8,33	7,67	10,00	7,50	6,83
TC10	5,50	4,83	4,33	3,83	3,83	9,33	7,17	7,83	5,33	5,83
TC10	5,33	5,67	5,00	4,67	3,50	8,00	7,17	8,33	7,33	6,67
TC10	4,67	4,00	5,00	4,00	2,50	8,83	4,83	8,50	6,83	6,67
TC10	4,50	2,50	3,83	4,67	2,67	7,33	5,83	6,17	5,17	7,33
TC10	4,83	4,00	3,83	3,33	2,67	9,33	9,17	9,33	7,33	8,50
TC10	3,33	3,67	4,17	4,33	3,83	7,83	6,33	6,50	6,17	8,17

... continuação Apêndice C.

A	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA
TC	7,17	7,50	7,67	7,83	7,50	1,50	0,83	1,50	0,33	0,50
TC	6,67	5,83	8,50	8,67	7,17	2,00	1,17	1,50	0,67	0,17
TC	8,67	3,50	7,17	5,83	6,67	1,00	3,33	1,00	0,83	1,17
TC	9,67	7,00	9,83	7,50	7,50	0,67	2,17	0,83	1,00	0,67
TC	8,17	6,83	8,33	6,17	7,50	0,00	1,50	0,33	1,50	1,50
TC	8,33	4,83	8,50	6,67	7,33	0,50	0,83	0,00	0,83	1,00
TC	8,50	7,50	8,17	8,33	7,50	0,83	0,50	0,33	0,17	0,67
TC	7,33	4,17	6,17	5,50	7,17	0,50	2,17	0,33	1,67	0,50
TC	4,67	3,33	7,67	6,33	7,33	0,50	1,67	0,17	1,33	0,50
TC5	5,50	1,83	6,33	5,67	7,83	0,83	3,50	4,33	0,50	1,17
TC5	9,17	6,33	8,17	8,17	8,33	0,17	0,67	1,00	0,50	0,50
TC5	6,83	8,50	6,17	6,17	6,50	1,00	1,50	1,33	1,50	0,50
TC5	9,00	7,67	8,00	6,33	7,33	0,50	0,67	0,83	0,33	0,17
TC5	9,00	7,33	6,50	6,00	6,17	0,83	0,67	1,00	0,50	1,17
TC5	9,17	7,33	9,00	6,67	7,67	0,00	0,67	0,50	1,00	0,83
TC5	8,00	7,33	5,83	7,33	6,00	1,00	0,67	1,33	0,67	0,83
TC5	9,67	6,50	8,33	6,33	7,83	0,33	1,67	1,00	0,67	0,83
TC5	7,33	7,67	7,50	4,33	6,50	1,17	0,67	1,50	0,67	0,17
TC10	8,33	7,33	9,00	6,67	6,67	0,33	0,50	0,50	0,67	0,17
TC10	9,83	8,50	7,33	5,83	6,50	0,67	1,00	0,50	1,00	1,67
TC10	8,00	7,50	9,33	7,17	6,67	0,33	0,17	0,67	0,33	0,17
TC10	9,00	6,83	7,50	5,33	5,50	0,33	0,33	0,33	0,00	0,33
TC10	7,50	6,50	7,33	6,83	6,67	0,50	0,67	1,00	0,50	0,00
TC10	8,00	3,50	8,17	5,67	6,67	0,83	1,33	0,33	1,17	0,00
TC10	7,33	5,17	5,50	4,00	6,50	0,00	0,67	0,67	1,17	0,83
TC10	7,17	4,67	8,33	6,17	7,83	2,17	4,50	1,00	1,17	0,67
TC10	6,17	4,67	6,50	5,33	7,83	1,67	1,67	0,00	0,83	0,33

... continuação Apêndice C.

A	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK
TC	11,00	11,50	11,17	12,33	12,33	6,17	7,33	6,33	6,33	8,67
TC	10,83	13,50	10,83	10,17	13,17	6,33	8,17	7,00	7,00	8,00
TC	9,50	12,50	12,00	11,67	11,83	6,00	8,67	7,83	9,33	8,50
TC	8,17	10,50	10,17	10,33	11,83	5,17	6,83	6,67	6,00	6,83
TC	11,33	11,67	10,17	12,67	11,83	7,33	7,50	5,83	7,67	8,00
TC	9,83	14,33	10,33	12,17	11,83	5,50	8,00	5,67	7,33	7,83
TC	9,50	11,00	11,17	11,50	12,17	6,00	7,50	7,83	7,17	8,67
TC	12,50	13,83	13,17	12,00	13,00	7,17	8,83	9,50	8,83	8,83
TC	14,83	14,83	9,00	12,17	11,17	7,83	5,33	4,67	6,33	7,50
TC5	13,50	14,17	10,17	15,33	11,50	7,50	4,50	5,67	10,50	6,83
TC5	10,83	12,67	12,00	12,50	12,00	7,83	8,67	8,33	10,33	8,67
TC5	10,50	11,00	11,33	11,83	14,17	7,67	7,00	7,83	8,17	8,50
TC5	11,17	12,17	12,00	14,67	13,83	7,00	10,00	8,00	9,17	11,33
TC5	9,67	10,83	12,67	13,50	13,17	6,00	8,50	8,67	7,83	9,83
TC5	9,83	11,83	10,33	11,17	11,33	8,00	7,00	7,17	6,83	7,50
TC5	11,50	11,83	13,83	12,00	13,17	6,67	7,00	9,17	7,00	8,50
TC5	9,33	11,33	11,33	12,33	11,50	5,83	7,00	7,67	8,00	7,67
TC5	11,33	12,00	10,83	15,67	14,00	8,17	8,17	6,00	8,67	8,50
TC10	11,33	12,00	10,17	13,33	13,67	8,00	7,67	6,33	8,83	9,83
TC10	8,83	9,67	10,67	13,17	12,50	6,67	6,67	6,17	7,33	8,17
TC10	11,00	11,83	10,17	12,83	14,33	8,17	8,17	7,33	9,00	8,67
TC10	9,17	12,00	11,83	14,83	14,33	6,33	9,83	7,67	12,67	10,83
TC10	10,67	11,17	10,67	12,00	13,83	7,67	7,50	7,17	9,00	9,17
TC10	10,50	15,17	10,50	13,17	14,83	7,67	10,00	6,67	8,33	9,00
TC10	12,17	15,67	14,00	14,17	14,00	10,00	9,67	7,67	8,50	8,83
TC10	9,83	10,83	10,83	13,33	12,83	5,67	6,50	5,00	8,50	8,67
TC10	12,83	14,00	13,33	13,50	12,00	6,50	9,67	9,17	9,00	6,33

... continuação Apêndice C.

A	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU
TC	4,83	4,17	4,83	6,00	3,67	61,69	63,25	64,25	57,19	55,69
TC	4,50	5,33	3,83	3,17	5,17	48,19	46,07	55,63	58,44	48,44
TC	3,50	3,83	4,17	2,33	3,33	71,94	65,13	75,94	67,81	62,69
TC	3,00	3,67	3,50	4,33	5,00	71,38	65,19	70,81	64,88	69,94
TC	4,00	4,17	4,33	5,00	3,83	52,69	48,63	59,50	45,75	49,63
TC	4,33	6,33	4,67	4,83	4,00	69,31	76,38	68,69	67,75	67,88
TC	3,50	3,50	3,33	4,33	3,50	58,13	59,69	54,88	51,69	57,44
TC	5,33	5,00	3,67	3,17	4,17	57,56	52,81	59,88	52,75	64,06
TC	7,00	9,50	4,33	5,83	3,67	45,63	51,25	58,94	52,47	59,47
TC5	6,00	9,67	4,50	4,83	4,67	70,81	49,25	51,75	53,81	60,56
TC5	3,00	4,00	3,67	2,17	3,33	55,75	60,06	61,75	55,75	59,75
TC5	2,83	4,00	3,50	3,67	5,67	56,81	47,19	53,25	49,31	58,69
TC5	4,17	2,17	4,00	5,50	2,50	62,63	68,63	74,75	74,81	70,06
TC5	3,67	2,33	4,00	5,67	3,33	63,81	59,75	61,44	55,75	59,75
TC5	1,83	4,83	3,17	4,33	3,83	58,38	59,38	59,13	60,75	61,38
TC5	4,83	4,83	4,67	5,00	4,67	50,44	53,75	53,00	50,13	46,81
TC5	3,50	4,33	3,67	4,33	3,83	61,00	64,63	64,44	62,63	60,06
TC5	3,17	3,83	4,83	7,00	5,50	55,38	56,69	52,63	55,19	54,56
TC10	3,33	4,33	3,83	4,50	3,83	63,44	58,19	62,31	60,00	73,25
TC10	2,17	3,00	4,50	5,83	4,33	72,56	69,06	71,50	56,44	71,25
TC10	2,83	3,67	2,83	3,83	5,67	68,25	64,63	68,13	64,33	64,50
TC10	2,83	2,17	4,17	2,17	3,50	72,19	60,44	56,19	59,57	60,50
TC10	3,00	3,67	3,50	3,00	4,67	75,06	73,38	67,94	61,75	63,13
TC10	2,83	5,17	3,83	4,83	5,83	68,75	69,60	68,21	60,57	67,00
TC10	2,17	6,00	6,33	5,67	5,17	59,19	44,19	50,38	49,87	47,44
TC10	4,17	4,33	5,83	4,83	4,17	52,06	54,00	51,94	52,75	54,69
TC10	6,33	4,33	4,17	4,50	5,67	55,13	55,50	59,31	59,75	58,94

... continuação Apêndice C.

A	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE
TC	56,69	51,81	50,63	51,50	46,88	550,39	579,01	651,85	570,87	627,20
TC	45,88	47,40	52,06	61,19	45,88	680,11	531,65	691,48	549,13	732,43
TC	64,31	59,56	64,75	62,94	57,31	541,11	413,01	454,05	381,33	418,76
TC	70,31	64,75	67,63	63,94	65,13	529,07	509,65	567,84	478,59	469,87
TC	48,75	47,63	56,69	45,50	46,50	603,08	629,92	550,39	606,59	593,55
TC	65,31	76,69	66,63	69,81	71,63	486,89	266,01	459,29	386,75	376,96
TC	58,63	62,13	56,50	55,69	57,56	573,13	463,58	541,59	549,49	531,60
TC	52,19	51,50	58,00	50,25	59,00	540,36	442,72	403,45	513,43	437,29
TC	50,25	50,75	57,31	55,33	53,80	370,15	354,68	492,04	498,80	513,01
TC5	62,69	49,31	46,19	51,56	54,69	363,71	389,35	831,39	430,55	405,94
TC5	49,25	56,31	54,00	54,69	55,13	682,23	447,50	611,11	570,51	565,99
TC5	52,94	49,06	54,75	51,63	58,94	532,70	733,76	493,15	534,62	468,29
TC5	59,69	63,19	65,00	65,94	64,63	572,98	474,78	489,23	363,98	371,37
TC5	60,31	60,06	60,56	54,81	57,81	586,94	479,50	445,82	426,91	404,76
TC5	49,56	53,50	51,81	53,75	52,56	665,83	538,32	660,07	513,49	525,09
TC5	42,50	44,31	45,47	45,19	41,19	762,35	649,93	567,45	637,34	699,24
TC5	55,00	61,50	60,44	60,94	55,88	654,55	478,05	555,95	413,54	451,01
TC5	50,50	50,06	46,88	51,81	49,00	605,94	599,25	691,20	347,41	367,35
TC10	57,69	53,13	60,13	62,63	70,63	540,85	530,82	568,81	421,56	373,81
TC10	66,44	69,19	73,13	57,50	69,13	568,96	494,31	385,64	427,83	355,88
TC10	56,94	55,38	60,25	57,47	55,81	526,89	498,42	597,51	469,84	483,76
TC10	61,75	52,69	49,19	51,79	54,86	544,13	489,68	573,32	370,76	350,00
TC10	73,00	72,25	64,06	60,25	59,75	394,52	357,09	468,29	438,17	441,84
TC10	61,88	67,33	62,57	57,29	59,21	513,94	258,42	489,04	429,43	405,31
TC10	54,69	45,19	50,31	47,73	44,19	482,74	464,73	441,24	389,66	597,45
TC10	50,19	52,00	48,63	50,44	51,38	669,49	634,62	691,00	523,42	595,62
TC10	55,50	59,38	65,31	66,56	61,63	508,11	384,00	358,28	333,52	477,08

... continuação Apêndice C.

A	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN
TC	65,29	73,24	76,15	57,19	71,28	33951,93	36622,44	41881,48	32646,84
TC	63,02	58,31	64,11	58,44	63,35	32772,75	24491,14	38463,39	32089,89
TC	67,11	65,60	70,37	67,81	65,63	38925,95	26897,38	34479,73	25858,99
TC	60,91	60,41	62,83	64,88	64,43	37762,13	33222,97	40209,98	31048,68
TC	64,85	61,26	62,98	45,75	64,03	31774,62	30629,92	32747,96	27751,65
TC	63,67	59,76	61,86	67,75	56,86	33747,56	20316,87	31547,28	26202,33
TC	59,49	57,65	58,27	51,69	59,87	33313,43	27670,02	29719,91	28402,02
TC	66,18	61,53	61,94	52,75	65,15	31104,43	23381,07	24156,47	27083,58
TC	54,48	60,59	61,70	52,47	66,32	16888,06	18177,34	28999,56	26170,12
TC5	67,78	59,92	67,23	53,81	66,45	25755,13	19175,67	43024,63	23168,73
TC5	67,92	64,00	68,61	55,75	65,03	48310,66	22039,51	31625,00	30700,80
TC5	64,39	57,71	58,36	49,31	59,75	37722,08	36137,58	25520,55	28769,49
TC5	62,95	65,16	69,00	74,81	65,05	40574,45	23382,79	25317,69	19586,73
TC5	63,48	59,69	60,87	55,75	62,01	41562,90	23615,40	23071,21	22973,09
TC5	70,67	66,59	68,47	60,75	70,06	47148,80	26512,15	34158,75	27632,09
TC5	71,21	72,78	69,94	50,13	68,19	53984,12	32009,03	29365,47	34297,10
TC5	66,55	63,05	63,97	62,63	64,50	46350,00	23543,90	28770,22	22253,54
TC5	65,79	67,94	67,36	55,19	66,81	42908,17	29513,11	35769,60	18694,81
TC10	65,98	65,72	62,18	60,00	62,23	34309,86	30887,29	35444,28	25293,41
TC10	65,53	59,89	58,67	56,44	61,84	41284,85	34138,21	27573,33	24145,43
TC10	71,92	70,02	67,84	64,33	69,34	35960,48	32210,38	40705,39	30226,22
TC10	70,14	68,83	68,54	59,57	66,17	39279,35	29595,02	32213,21	22086,62
TC10	61,70	60,93	63,63	61,75	63,39	29613,70	26201,73	31814,63	27057,26
TC10	66,67	62,02	65,41	60,57	67,89	35333,33	17985,74	33359,59	26010,97
TC10	64,94	58,67	60,07	49,87	64,41	28572,34	20535,27	22227,58	19431,28
TC10	62,24	62,31	64,09	52,75	63,87	34855,29	34269,23	35888,95	27610,41
TC10	59,59	56,08	54,49	59,75	57,38	28009,46	21312,00	21250,33	19927,89

... continuação Apêndice C.

A	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX
TC	34927,20	3,93	4,12	3,81	3,85	3,97	1023,33	1086,52	1000,62	1202,65
TC	35476,84	3,63	4,20	4,23	4,06	4,17	997,64	1356,65	1037,06	1128,25
TC	26250,82	3,47	4,20	4,16	3,64	3,91	821,05	1386,94	1233,75	1378,99
TC	32861,23	4,15	4,13	4,46	4,55	4,63	907,40	1061,81	1056,25	1405,85
TC	29454,84	3,06	3,34	3,46	3,25	3,19	813,46	936,97	936,96	1081,31
TC	25586,39	3,86	4,13	4,19	3,71	3,73	1010,02	1512,89	1193,25	1278,40
TC	30533,55	3,17	3,58	3,76	3,90	4,12	792,07	1012,43	1050,45	1151,54
TC	28013,77	4,95	4,72	3,93	3,64	3,77	1409,95	1595,68	1425,19	1320,52
TC	30507,06	2,26	3,29	3,44	4,27	4,80	913,33	1366,46	1062,56	1459,12
TC5	24584,91	2,03	2,11	2,63	2,33	2,68	606,78	746,02	595,49	959,37
TC5	34277,55	3,95	3,94	3,58	3,73	3,34	848,16	1187,73	939,42	1097,29
TC5	28360,98	4,72	5,30	4,72	3,67	3,64	1265,62	1123,21	1530,79	1295,13
TC5	22491,30	3,90	4,33	4,42	4,04	3,78	774,66	1123,03	1240,94	1598,50
TC5	24513,08	4,25	4,78	4,42	3,93	3,96	900,48	1298,35	1302,86	1647,79
TC5	31800,71	4,12	4,15	3,94	3,47	3,49	907,59	1043,30	994,96	1217,11
TC5	42347,80	3,80	4,53	4,52	4,06	3,78	892,07	1218,35	1549,00	1342,25
TC5	27314,09	4,19	4,31	3,96	3,65	3,76	872,45	1119,70	989,04	1453,18
TC5	22247,45	4,07	4,48	3,91	3,42	3,46	960,91	1086,08	953,06	1927,12
TC10	27381,24	4,70	5,02	4,57	3,37	3,03	960,96	1196,74	851,81	1241,07
TC10	25356,24	5,11	4,97	4,04	3,10	3,46	884,75	840,77	1150,71	1387,02
TC10	31202,69	3,67	4,04	3,75	3,28	2,87	817,55	1040,14	813,23	1124,53
TC10	21175,00	3,42	4,03	3,53	3,09	2,72	676,84	1154,12	1211,99	1684,22
TC10	27891,21	3,56	4,18	4,07	3,24	2,70	820,26	813,27	857,13	1113,69
TC10	27155,61	2,87	3,03	3,07	2,89	2,96	576,84	1569,48	1283,46	1307,03
TC10	28341,73	4,58	4,03	4,56	3,53	3,08	1170,33	1018,07	1169,63	1709,61
TC10	32572,99	2,89	3,08	3,00	3,13	2,90	570,11	831,97	831,95	1147,95
TC10	28117,85	4,29	4,28	3,29	2,91	2,76	1020,28	1234,08	1339,83	1437,33

... continuação Apêndice C.

A	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI
TC	1238,48	453,75	494,29	415,63	471,29	486,58	8,87	9,05	9,17	9,82	10,11
TC	1135,47	419,27	599,47	423,31	434,82	447,18	8,65	9,50	10,37	10,53	10,60
TC	1474,47	358,64	614,41	509,76	546,55	586,41	7,94	9,48	10,08	9,19	9,83
TC	1399,09	401,68	450,27	417,95	535,71	544,54	9,38	9,73	11,27	11,95	11,89
TC	1089,76	374,72	400,97	399,43	423,41	416,22	6,64	7,81	8,12	8,29	8,35
TC	1291,15	437,48	729,05	492,96	494,63	497,80	8,92	8,57	10,14	9,59	9,68
TC	1245,14	339,29	448,08	442,28	458,95	484,69	7,39	8,10	8,93	9,79	10,58
TC	1330,11	632,10	744,90	604,85	508,57	526,40	11,04	10,11	9,26	9,46	9,53
TC	1677,48	437,86	657,82	439,53	557,31	625,99	4,72	6,83	8,32	11,19	12,86
TC5	1246,49	320,77	395,89	246,62	378,38	435,24	3,84	3,98	6,35	5,92	7,69
TC5	1121,32	423,31	563,44	390,62	430,54	385,53	7,92	8,31	8,61	9,51	9,72
TC5	1423,44	602,48	530,22	629,93	478,86	474,39	9,91	11,23	11,48	9,93	10,91
TC5	1599,77	410,19	519,83	500,15	605,32	566,61	7,36	9,36	10,96	10,66	10,67
TC5	1773,02	431,92	597,48	588,96	603,87	609,06	8,85	10,39	9,77	10,71	11,52
TC5	1290,32	449,47	519,34	414,89	452,30	454,77	8,32	8,35	9,45	9,33	9,89
TC5	1293,70	422,39	566,50	631,26	507,45	472,57	8,03	9,75	11,10	10,74	10,35
TC5	1524,26	419,36	527,39	423,99	521,93	536,62	8,72	9,14	9,23	10,17	10,67
TC5	1925,18	479,01	537,35	434,61	683,99	691,28	8,17	9,05	8,58	9,64	9,63
TC10	1540,18	542,14	640,92	480,86	459,31	413,56	8,33	9,76	10,62	9,43	9,34
TC10	1274,73	486,82	523,00	515,72	453,02	506,07	9,29	9,37	8,09	9,10	11,29
TC10	1131,18	440,29	526,68	374,58	436,78	383,31	6,81	7,99	9,01	9,48	8,71
TC10	1612,56	365,91	562,12	450,69	579,11	510,13	6,32	7,97	8,13	8,43	8,48
TC10	1306,49	444,98	583,05	488,88	441,93	368,85	6,56	8,27	9,49	8,98	8,60
TC10	1548,61	325,01	627,82	361,10	422,51	444,29	5,10	5,83	7,14	8,17	9,58
TC10	1328,10	624,27	691,18	739,04	684,03	420,55	8,58	7,59	10,91	8,93	10,32
TC10	1001,34	309,73	335,56	321,35	427,28	341,53	5,32	5,94	7,21	8,83	9,74
TC10	1150,87	547,85	676,08	505,62	472,57	338,36	7,99	7,63	7,76	8,42	8,51

... continuação Apêndice C.

A	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS
TC	13,00	12,00	6,00	11,00	10,00	20,00	20,83	36,67	19,09	22,00
TC	9,00	11,00	5,00	13,00	13,00	30,00	19,09	38,00	20,77	16,15
TC	12,00	8,00	9,00	20,00	12,00	24,17	35,00	25,56	17,00	21,67
TC	15,00	11,00	7,00	13,00	12,00	22,00	23,64	27,14	23,85	20,00
TC	12,00	8,00	6,00	9,00	10,00	22,50	30,00	51,67	24,44	19,00
TC	12,00	14,00	10,00	9,00	8,00	26,67	17,14	31,00	30,00	28,75
TC	9,00	13,00	10,00	11,00	12,00	34,44	23,08	26,00	21,82	18,33
TC	7,00	9,00	14,00	64,00	9,00	31,43	25,56	18,57	17,14	22,22
TC	15,00	14,00	15,00	8,00	13,00	16,00	17,86	28,67	31,25	23,08
TC5	10,00	10,00	7,00	6,00	10,00	25,00	27,00	27,14	25,00	25,00
TC5	9,00	10,00	6,00	9,00	8,00	22,56	26,00	28,33	17,78	23,75
TC5	14,00	14,00	11,00	10,00	10,00	24,29	24,29	27,27	27,00	17,00
TC5	10,00	12,00	12,00	9,00	7,00	20,00	15,00	15,83	17,78	20,00
TC5	10,00	10,00	10,00	10,00	6,00	28,00	21,00	23,00	24,00	35,00
TC5	10,00	9,00	7,00	17,00	15,00	30,00	34,44	35,71	18,24	16,67
TC5	10,00	8,00	6,00	14,00	13,00	21,00	31,25	30,00	17,14	18,46
TC5	16,00	12,00	10,00	14,00	13,00	17,50	22,50	20,00	20,00	17,69
TC5	11,00	7,00	10,00	11,00	13,00	22,73	31,43	25,00	18,18	15,38
TC10	11,00	9,00	14,00	10,00	11,00	21,82	27,78	18,57	20,00	19,09
TC10	13,00	8,00	11,00	11,00	13,00	21,54	36,25	30,00	21,82	15,38
TC10	13,00	10,00	5,00	10,00	8,00	21,54	27,00	46,00	19,00	21,25
TC10	13,00	7,00	7,00	8,00	10,00	25,38	41,43	37,14	28,75	23,00
TC10	14,00	11,00	12,00	12,00	9,00	22,86	30,91	25,00	23,33	23,33
TC10	9,00	11,00	12,00	11,00	10,00	31,11	21,82	25,00	21,82	15,00
TC10	8,00	7,00	9,00	13,00	9,00	33,75	21,43	25,56	20,77	16,67
TC10	8,00	9,00	6,00	10,00	8,00	36,25	26,67	38,33	20,00	20,00
TC10	9,00	10,00	9,00	12,00	11,00	22,22	22,00	27,78	21,67	20,91

Apêndice D - Valores observados para as variáveis de carcaça e carne.

A	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC
TC	461,50	270,50	265,40	58,61	57,51	100,20	134,60	34,20	37,75	50,72
TC	408,50	237,10	231,50	58,04	56,67	90,60	113,20	28,20	39,14	48,90
TC	380,50	215,30	210,50	56,58	55,32	75,60	103,60	28,40	35,91	49,22
TC	439,50	266,60	260,50	60,66	59,27	104,00	128,60	27,60	39,92	49,37
TC	393,50	228,90	223,60	58,17	56,82	82,40	113,80	26,00	36,85	50,89
TC	404,50	236,50	231,20	58,47	57,16	87,60	119,00	28,00	37,89	51,47
TC	394,00	227,50	222,10	57,74	56,37	87,60	111,40	25,40	39,44	50,16
TC	437,00	256,30	250,20	58,65	57,25	100,40	129,40	28,00	40,13	51,72
TC	422,50	229,10	223,90	54,22	52,99	83,80	116,00	24,40	37,43	51,81
TC5	291,50	157,20	153,60	53,93	52,69	59,60	76,40	18,00	38,80	49,74
TC5	406,00	223,30	218,50	55,00	53,82	81,60	112,40	26,40	37,35	51,44
TC5	447,00	265,90	260,10	59,49	58,19	101,60	128,20	33,60	39,06	49,29
TC5	440,50	269,00	263,30	61,07	59,77	102,00	127,20	32,80	38,74	48,31
TC5	448,50	272,00	266,00	60,65	59,31	102,80	136,00	30,40	38,65	51,13
TC5	451,00	268,00	262,50	59,42	58,20	98,80	132,80	32,00	37,64	50,59
TC5	410,50	236,80	231,70	57,69	56,44	92,20	120,20	25,00	39,79	51,88
TC5	426,50	248,60	243,50	58,29	57,09	84,80	129,60	30,80	34,83	53,22
TC5	424,00	239,60	234,50	56,51	55,31	85,00	127,40	27,00	36,25	54,33
TC10	429,50	257,90	251,80	60,05	58,63	97,20	127,60	28,80	38,60	50,68
TC10	440,00	259,10	253,10	58,89	57,52	100,60	128,00	25,60	39,75	50,57
TC10	422,00	248,60	242,40	58,91	57,44	93,00	129,00	26,00	38,37	53,22
TC10	390,00	217,40	212,00	55,74	54,36	79,00	106,20	27,40	37,26	50,09
TC10	377,00	206,70	202,30	54,83	53,66	76,60	102,00	24,80	37,86	50,42
TC10	399,00	237,40	231,80	59,50	58,10	86,60	120,60	25,40	37,36	52,03
TC10	442,50	256,20	249,70	57,90	56,43	95,40	128,20	27,60	38,21	51,34
TC10	350,00	198,00	192,90	56,57	55,11	72,60	100,00	21,80	37,64	51,84
TC10	376,50	208,80	203,70	55,46	54,10	76,60	104,40	24,20	37,60	51,25

... continuação Apêndice D.

A	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN
TC	12,89	1,89	13,00	9,00	75,66	3,50	6,00	122,00	74,00	27,00	35,00
TC	12,18	2,36	13,00	9,00	81,67	3,20	9,00	125,00	73,00	25,00	35,00
TC	13,49	2,23	14,00	9,00	51,97	8,76	6,00	118,00	71,30	27,80	36,50
TC	10,60	2,29	14,00	12,00	71,06	2,70	2,00	125,00	72,00	27,60	37,00
TC	11,63	2,32	13,00	11,00	75,56	3,10	4,00	117,00	68,20	28,00	41,00
TC	12,11	2,24	14,00	8,00	65,55	4,50	5,00	124,00	73,00	25,00	36,00
TC	11,44	2,37	14,00	8,00	68,56	4,20	10,00	125,00	68,50	24,80	35,00
TC	11,19	2,38	13,00	11,00	87,46	3,20	12,00	125,00	70,00	27,00	35,00
TC	10,90	2,27	14,00	10,00	66,80	1,60	4,00	121,00	66,00	28,00	37,00
TC5	11,72	2,29	14,00	6,00	44,60	4,00	5,00	108,00	69,00	20,00	33,00
TC5	12,08	2,15	14,00	8,00	70,14	7,10	9,00	122,00	73,00	25,00	34,00
TC5	12,92	2,18	13,00	12,00	74,35	7,30	10,00	124,50	70,00	28,00	36,00
TC5	12,46	2,12	14,00	8,00	71,44	4,00	5,00	123,00	77,00	26,30	42,00
TC5	11,43	2,21	13,00	10,00	79,65	3,10	3,00	129,00	71,10	27,20	38,00
TC5	12,19	2,05	13,00	13,00	85,04	3,80	9,00	123,00	68,00	27,00	35,00
TC5	10,79	2,15	14,00	9,00	67,81	3,40	8,00	122,00	74,00	27,00	40,00
TC5	12,65	2,05	14,00	10,00	71,55	3,90	3,00	122,00	69,30	26,00	38,00
TC5	11,51	2,13	14,00	13,00	76,95	6,40	3,00	120,00	69,00	28,70	37,00
TC10	11,44	2,37	14,00	8,00	69,98	4,00	4,00	123,00	74,70	24,70	40,00
TC10	10,11	2,32	14,00	10,00	73,57	3,30	9,00	127,00	70,00	27,00	35,00
TC10	10,73	2,49	13,00	9,00	63,72	4,86	9,00	121,00	71,10	26,00	37,00
TC10	12,92	2,48	13,00	9,00	47,39	3,50	8,00	121,00	74,00	25,00	37,00
TC10	12,26	2,13	14,00	6,00	51,9	3,40	7,00	117,00	76,00	27,00	37,00
TC10	10,96	2,36	13,00	10,00	68,03	1,90	3,00	124,00	70,00	28,00	35,00
TC10	11,05	2,54	13,00	9,00	69,56	3,50	5,00	127,00	73,70	26,00	40,00
TC10	11,30	2,58	14,00	9,00	59,01	2,20	7,00	120,50	66,00	26,00	31,50
TC10	11,88	2,44	13,00	8,00	63,53	3,90	5,00	120,00	68,50	25,50	36,50

... continuação Apêndice D.

A	EO	EP
TC	38,50	2,18
TC	37,00	1,85
TC	32,70	1,78
TC	37,50	2,08
TC	38,00	1,91
TC	38,00	1,86
TC	37,80	1,78
TC	38,00	2,00
TC	40,00	1,85
TC5	31,00	1,42
TC5	37,00	1,79
TC5	36,00	2,09
TC5	33,00	2,14
TC5	40,00	2,06
TC5	40,00	2,13
TC5	38,00	1,90
TC5	34,50	2,00
TC5	40,20	1,95
TC10	34,70	2,05
TC10	37,50	1,99
TC10	37,60	2,00
TC10	34,50	1,75
TC10	33,00	1,73
TC10	40,00	1,87
TC10	38,20	1,97
TC10	39,00	1,60
TC10	34,00	1,70