

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

**TERMINAÇÃO DE NOVILHOS AOS 18 MESES DE
IDADE, SUPLEMENTADOS EM PASTAGEM DE
SORGO FORRAGEIRO**

TESE DE DOUTORADO

Viviane Santos da Silva

Santa Maria, RS, Brasil

2015

**TERMINAÇÃO DE NOVILHOS AOS 18 MESES DE IDADE,
SUPLEMENTADOS EM PASTAGEM DE SORGO
FORRAGEIRO**

Viviane Santos da Silva

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutora em Zootecnia.**

Orientador: Prof. Dr. Ivan Luiz Brondani

Santa Maria, RS, Brasil

2015

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

Silva, Viviane Santos da
Terminação de novilhos aos 18 meses de idade,
suplementados em pastagem de sorgo forrageiro. / Viviane
Santos da Silva.-2015.
93 f.; 30cm

Orientador: Ivan Luiz Brondani
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia, RS, 2015

1. Comportamento ingestivo 2. Massa de laminas
foliares 3. Ganho de peso 4. Sorghum bicolor.
Suplementação energética 5. Tempo de pastejo I. Brondani,
Ivan Luiz II. Título.

© 2015

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

E-mail: stsvivi@gmail.com

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

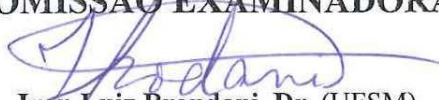
A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Tese de Doutorado

**TERMINAÇÃO DE NOVILHOS AOS 18 MESES DE IDADE,
SUPLEMENTADOS EM PASTAGEM DE SORGO FORRAGEIRO**

elaborada por
Viviane Santos da Silva

como requisito parcial para obtenção do grau de
Doutora em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:



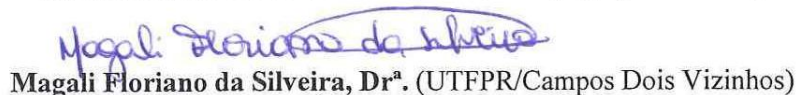
Ivan Luiz Brondani, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Dari Celestino Alves Filho, Dr. (UFSM)



Maria Beatriz Fernandez Gonçalves, Dr^a. (Agropecuária LP)



Magali Floriano da Silveira, Dr^a. (UTFPR/Campos Dois Vizinhos)



Glaucia Azevedo do Amaral, Dr^a. (FEPAGRO-Campanha)

Santa Maria, 17 de novembro de 2015.

DEDICO...

Aos meus Avós,

Antônio Luiz dos Santos (in memoriam)

Maria da Glória Miranda dos Santos

A meu pai,

Sr. Lídio Sidnei Paz da Silva.

A minha mãe,

Sr^a. Maria Eulina Santos da Silva.

A minha irmã,

Lidiane Silva de Freitas.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, minha irmã, minha vó pelo exemplo de dedicação e honestidade...aos afilhados (que são muitos!) por estarem presentes em minha vida. Pelo carinho, muito obrigada ... amo muito vocês.

Aos professores Dari Celestino Alves Filho e Ivan Luiz Brondani agradeço a oportunidade e confiança. Foi enriquecedor poder desfrutar de seus ensinamentos científicos, profissionais e pessoais.

Aos colegas, parceiros e companheiros de 'sempre' Flania, Matheus. Ao Pônei (Jonatas), Andrei, Rangel, Dr. Alisson e Dr. Pizzuti pela amizade e valorosa convivência.

A 'dutora' Perla inicialmente por ter partilhado da mesma ideia/projeto de doutorado, e depois por tê-lo juntas executado...sei que não foi fácil (me aguentar) mas o importante é que no final fomos felizes! Agradeço ainda a oportunidade de contigo ter convivido e aprendido!!!

Para a Ana, Diego, Lucas, Odi, Leonel, Gilmar, Amanda desejo sorte, sucesso e êxito em seus trabalhos!!

À 'gurizada' da Área Nova que de uma forma ou de outra contribuíram para realização deste trabalho. Á todos muito obrigada, e estejam certos de minha ajuda ou auxílio quando dela necessitarem.

À Coordenação de Pós-Graduação em Zootecnia (Dona Olirta) pela seriedade, disponibilidade e auxílio no decorrer do desenvolvimento de nossos estudos...obrigada!

À CAPES, pelo auxílio financeiro.

À DEUS, pela saúde e perseverança.

"Que a vida seja, entre curvas e espinhos, uma flor bonita se abrindo a cada sorriso que tens, para oferecer ao sol...

Que a vida seja, entre amigos e flores, um novo sorriso para agradecer a Deus... ELA a Vida!

Que a força que tens, entre curvas e espinhos, seja redobrada para os fardos pesados, que teimamos e conseguimos carregar. Pela alma de Deus...

Que o teu futuro esteja aberto, como a alma da Lua esta aberta, para iluminar os Sonhos impossíveis, que buscamos, e por iluminados...

SONHAMOS...SONHAMOS... Peregrinos... eternos Peregrinos..."

(Peregrino / Lisandro Amaral)

RESUMO

Tese de Doutorado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

TERMINAÇÃO DE NOVILHOS AOS 18 MESES DE IDADE, SUPLEMENTADOS EM PASTAGEM DE SORGO FORRAGEIRO

AUTORA: VIVIANE SANTOS DA SILVA

ORIENTADOR: IVAN LUIZ BRONDANI

Santa Maria, 17 de novembro de 2015

Objetivou-se avaliar os efeitos de três níveis de suplementação ofertados em quantidade equivalente a 0,8%, 1,0% ou 1,2 % do peso vivo sobre o desempenho, desenvolvimento corporal, comportamento ingestivo e padrões de deslocamento de 24 novilhos com idade e peso médio inicial de 16 meses e 334,58 kg, mantidos sob pastoreio contínuo em pastagem de sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com parcelas subdivididas no tempo, constituindo três tratamentos e quatro repetições de área (piquete) por tratamento, e quatro repetições (animais) por tratamento nas análises de comportamento ingestivo e deslocamento. Não foi verificada diferença no ganho diário (1,188 kg dia⁻¹) e na carga animal (894,80 kg PV ha⁻¹) entre os níveis de suplementação estudados. A média do ganho de peso por área total foi de 201,10 kg ha⁻¹ entre os tratamentos, entretanto no primeiro período observou-se ganho de 113 kg ha⁻¹ (P<0,05), não diferindo no segundo e terceiro períodos (48,21 kg ha⁻¹). Foi observada maior massa de lâminas foliares de sorgo (670,69 kg MS ha⁻¹) e taxa de acúmulo de sorgo (77,83 kg MS ha⁻¹ dia) nos primeiros 28 dias de utilização da pastagem, mantendo-se constantes no segundo e terceiro períodos (470,55 kg MS ha⁻¹ e 53,5277,83 kg MS ha⁻¹ dia, respectivamente). Não foi observada diferença nas medidas corporais finais, *frame* e relação peso: altura dos animais de acordo com o nível de suplementação. O avanço do ciclo fenotípico da pastagem promove a diminuição na massa de lâminas foliares, na taxa de acúmulo e aumento da massa de forragem de outros. Os novilhos que receberam o equivalente a 0,8% do peso vivo em suplementação apresentaram maior (P<0,05) tempo de pastejo durante o turno da manhã (241,25 min. manhã⁻¹) comparado aos animais do tratamento 1,2% que dispenderam 172,5 min. manhã⁻¹ nesta atividade, enquanto o tratamento 1% foi intermediário (205,42 min. manhã⁻¹). O tempo de pastejo diminuiu (P<0,05) com o avanço da utilização da pastagem, com médias de 565,83; 494,09 e 437,5 min. dia⁻¹ para o primeiro, segundo e terceiro períodos, respectivamente. O tempo de ócio aumentou (P<0,05) do primeiro (423,33 min. dia⁻¹) para o segundo e terceiro períodos (557,06 min. dia⁻¹). Os níveis de suplementação não influenciaram as variáveis de deslocamento, entretanto a variação estrutural da pastagem influenciou a taxa de bocados min.⁻¹ e o número de bocados estação⁻¹ alimentar.

Palavras-chave: Comportamento ingestivo. Massa de lâminas foliares. Ganho de peso. *Sorghum bicolor*. Suplementação energética. Tempo de pastejo.

ABSTRACT

Doctoral Thesis
Post Graduation Program in Animal Science
Federal University of Santa Maria

FINISHING OF STEERS AT 18 MONTHS OF AGE SUPPLEMENTED IN SORGHUM FORAGE PASTURE

AUTHOR: VIVIANE SANTOS DA SILVA
ADVISER: IVAN LUIZ BRONDANI
SANTA MARIA, NOVEMBER 17th, 2015

This study aimed to evaluate the effects of three levels of supplementation offered in a quantity equivalent to 0.8%, 1.0% or 1.2 % of live weight on the performance, body development, and ingestive behavior and displacement pattern of 24 steers, with initial average age and weight of 16 months and 334.58 kg kept in continuous grazing in sorghum forage pasture (*Sorghum bicolor*). The completely randomized design was used with parcels subdivided in time, constituting of three treatments and four repetitions of area (spot) per treatment, and four repetitions (animals) per treatment on the analysis of ingestive behavior and displacement. No difference was observed for daily weight gain ($1.188 \text{ kg day}^{-1}$) and stocking rate ($894.80 \text{ kg LW ha}^{-1}$) among the studied treatments. The average weight gain per total area was $201.10 \text{ kg ha}^{-1}$ between the treatments, however at the first period it was observed a gain of 113 kg ha^{-1} ($P < 0.05$), not differing at the second and third periods (48.21 kg ha^{-1}). It was observed greater leaf blades mass of sorghum ($670.69 \text{ kg DM ha}^{-1}$) and sorghum accumulation rate ($77.83 \text{ kg DM ha}^{-1} \text{ day}$) at the first 28 days of utilization of the pasture, being constant at the second and third periods ($470.55 \text{ kg DM ha}^{-1}$ and $53.52 \text{ kg DM ha}^{-1} \text{ day}$, respectively). No difference was observed on the final body measures, frame and weight: height relation of the animals according to the level of supplementation. The advance of the phenotype cycle of the pasture promotes the decrease on the leaf blades mass, accumulation rate and an increase on the forage mass of others. The steers that received the equivalent to 0.8% of live weight in supplementation presented higher ($P < 0.05$) grazing time during the morning shift ($241.25 \text{ min. morning}^{-1}$) compared to the animals of the 1.2% treatment that spent $172.5 \text{ min. morning}^{-1}$ in this activity, while the 1% treatment remained intermediate ($205.42 \text{ min. morning}^{-1}$). The grazing time decreased ($P < 0.05$) with the increase of the utilization of the pasture, with averages of 565.83 ; 494.09 and $437.5 \text{ min. day}^{-1}$ for the first, second and third periods, respectively. The idle time increased ($P < 0.05$) from the first ($423.33 \text{ min day}^{-1}$) to the second and third periods ($557.06 \text{ min. day}^{-1}$). The levels of supplementation did not influenced the variables of displacement, however the structural variation of the pasture, influenced on the biting rate min^{-1} and the number of bitings per feed¹ station.

Keywords: Energetic supplementation. Grazing time. Ingestive behavior. Leaf blades mass. *Sorghum bicolor*. Weight gain.

LISTA DE TABELAS

Capítulo I

- TABELA 1 – Médias da análise bromatológica da simulação de pastejo e dos ingredientes do suplemente utilizado e dados meteorológicos observados durante o período do experimento.44
- TABELA 2 – Médias e erros-padrão para massa de lamina foliar, massa de forragem de outros, taxa de acúmulo, ganho de peso total por hectare de acordo com os tratamentos e períodos de avaliação da pastagem.....45
- TABELA 3 – Médias e erros-padrão das interações entre tratamento x período para carga animal de novilhos jovens suplementados em pastagem de sorgo forrageiro ..46
- TABELA 4 – Médias, erros-padrão e coeficiente de variação, inicial e final, das medidas corporais de novilhos jovens suplementados em pastagem de sorgo forrageiro.....46

Capítulo II

- TABELA 1 – Médias da análise bromatológica da simulação de pastejo, dos ingredientes, do suplemente utilizado e os dados meteorológicos correspondentes aos dias de avaliação comportamental64
- TABELA 2 – Médias e erros-padrão do tempo destinado com as atividades de pastejo, presença ao comedouro, alimentação, ócio e ruminação, nos turnos da manhã, tarde e noite, de novilhos jovens suplementados em pastagem de sorgo forrageiro, conforme os tratamentos e os períodos65
- TABELA 3 – Médias e erro padrão das variáveis referentes ao padrão de deslocamento de novilhos jovens suplementados em pastagem de sorgo forrageiro67

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Capítulo II

- Figura 1 – Distribuição de animais em atividade de pastejo, conforme o tratamento, ao longo das 24 horas. 66
- Figura 2 – Percentual de participação dos componentes estruturais da pastagem de sorgo forrageiro, por estrato, ao longo dos períodos de avaliação 66
- Figura 3 – Médias do tempo de pastejo, de ócio, de ruminação e presença ao comedouro (min. dia-1) ao longo dos períodos experimentais..... 67

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A –	Evolução do peso corporal e ganho médio diário de novilhos jovens suplementados, ao longo da utilização da pastagem de sorgo forrageiro ..	76
APÊNDICE B –	Dados utilizados nas análises do capítulo I	77
APÊNDICE C –	Dados utilizados nas análises do capítulo II	82

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Carta de aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais – UFSM	85
ANEXO B – Normas para preparação de trabalho científico para publicação na Revista Ciência Rural.	86
ANEXO C – Fotos dos animais.....	90
ANEXO D – Medidas Corporais	92
ANEXO E – Mapa da área experimental	93

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	14
1.1	Hipóteses	15
1.2	Objetivo Geral	15
1.3	Objetivos específicos	16
	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1	Terminação e desenvolvimento corporal de novilhos jovens	17
2.2	Sorgo forrageiro	19
2.3	Suplementação para bovinos em pastagem tropical	21
2.4	Comportamento ingestivo e deslocamento de bovinos em pastagem	23
3	DESENVOLVIMENTO	26
3.1	Capítulo I	27
	Desempenho e desenvolvimento corporal de novilhos jovens suplementados em pastagem de sorgo forrageiro	27
3.2	Capítulo II	47
	Comportamento ingestivo e padrões de deslocamento de novilhos jovens suplementados em pastagem de sorgo forrageiro	47
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	69
	APÊNDICES	76
	ANEXOS	85

INTRODUÇÃO

Na atual conjuntura do cenário agropecuário do Rio Grande do Sul a pecuária de corte depara-se com um grande desafio frente ao aumento das áreas ocupadas pela agricultura, especialmente pela cultura da soja (CONAB, 2013). O baixo retorno econômico da atividade, a elevada demanda em capital produtivo e a forte dependência de outras atividades produtivas (agricultura) ou de rendas não-agrícolas (aposentadorias, arrendamentos, etc.) são alguns fatores que contribuíram para essa realidade (ANDRADE et al., 2007). Esse fato altera o perfil dos sistemas de produção pecuários, que com a redução na área pastoril, buscam através da adoção de tecnologias e novas técnicas de organização da produção superar os desafios impostos pela agricultura e alcançar patamares de rentabilidade satisfatórios para manter suas criações.

Entre as formas de aumentar a produtividade no segmento pecuário é priorizar o abate dos animais em um curto intervalo de tempo, prática possível de ser alcançada ao se trabalhar com categorias de maior eficiência biológica (rápida deposição do tecido muscular e esquelético), o que pode representar redução dos custos de produção, aumento da taxa de desfrute e melhoria na qualidade da carne (RESTLE E VAZ, 1999; WILLIAMS et al., 1995). Para alcançar índices de desempenho satisfatório dos bovinos podem ser utilizadas diversas estratégias, dentre as quais o uso adequado do potencial genético e a adoção de técnicas de manejo nutricional, como a suplementação, podem determinar a bioeconomicidade do sistema (EUCLIDES FILHO, 2000).

O fornecimento de suplemento concentrado para animais em pastagem é uma estratégia para potencializar a utilização da forragem através do suprimento de nutrientes adicionais a dieta, possibilitando maior velocidade de crescimento e ganho dos animais (PEREIRA et al., 2005; SANTOS et al., 2005). Entretanto o modo de utilização, o tipo, a quantidade de suplemento fornecido aos animais e os efeitos associativos do suplemento com a qualidade e quantidade de forragem podem determinar, de maneira distinta, a resposta animal e da forragem.

Durante a primavera/verão a utilização da pastagem nativa do Rio Grande do Sul (RS) representa a principal fonte de alimentação para os bovinos de corte. No entanto, a utilização de pastagens cultivadas de verão pode maximizar os resultados produtivos quando integrada a sistemas intensivos de criação (AITA, 1995), possibilitando ganhos de peso e suporte de

carga animal satisfatórios. As condições de temperaturas durante a primavera/verão (21 a 27°C), a insolação média (mais de três mil horas/ano) e a distribuição adequada de chuvas são alguns dos fatores que favorecem o desenvolvimento de gramíneas tropicais no estado (ANUALPEC 2014). Dentre as gramíneas com potencial de utilização no RS está o sorgo forrageiro, amplamente utilizado devido à sua alta produtividade de matéria seca (mais de 8 ton. ha⁻¹) e qualidade bromatológica, mostrando-se uma importante fonte de energia e proteína bruta (PB entre 8% e 16% e NDT entre 50% e 70%) na dieta de ruminantes. Essa forrageira mostra-se ainda bastante tolerante ao déficit hídrico e a diferentes condições de solo. Outra característica vantajosa a sua utilização para animais em pastejo e a alta capacidade de emitir perfilhos, sempre que houver dano ao ápice de crescimento da planta e/ou em condições de temperaturas amenas (MAGALHÃES et al, 2003).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da suplementação fornecidos a novilhos dos 16 aos 18 meses, durante a fase de terminação, mantidos em pastagem de sorgo forrageiro, visto a relevância e necessidade de fornecer subsídios para sua utilização nos atuais sistemas produtivos do Rio Grande do Sul.

1.1 Hipóteses

O nível de suplementação apresenta influência sobre o desempenho e medidas corporais de novilhos dos 16 aos 18 meses mantidos em pastagem de sorgo forrageiro durante a fase de terminação.

O nível de suplementação apresenta influência sobre o comportamento ingestivo e os padrões de deslocamento de novilhos dos 16 aos 18 meses mantidos em pastagem de sorgo forrageiro durante a fase de terminação.

1.2 Objetivo geral

Avaliar os efeitos do fornecimento de três níveis de suplementação para novilhos dos 16 aos 18 meses mantidos em pastagem de sorgo forrageiro.

1.3 Objetivos específicos

Avaliar o desempenho e o desenvolvimento corporal de novilhos dos 16 aos 18 meses suplementados em pastagem de sorgo forrageiro.

Avaliar o comportamento ingestivo e os padrões de deslocamento de novilhos dos 16 aos 18 meses suplementados em pastagem de sorgo forrageiro.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Terminação e desenvolvimento corporal de novilhos jovens

Um dos impactos mais relevantes na produção de bovinos é a redução da idade de abate. Essa prática representa não apenas fornecer carne de qualidade, mas também redução nos custos de produção pela maior eficiência biológica (rápida deposição do tecido muscular e esquelético) dessa categoria e aumento da taxa de desfrute (RESTLE e VAZ, 1999). A eficiência biológica significa o melhor desempenho animal em função da proporção de nutrientes ingeridos, sendo que os animais jovens, por apresentarem menor exigência de manutenção, direcionam maior proporção da energia consumida para fins produtivos (WILLIAMS et al., 1995). Essa maior eficiência também pode ser associada ao fato de coincidir a terminação com a puberdade, período de crescimento acelerado das células musculares e óssea (hipertrofia e hiperplasia), o que possibilita a máxima resposta à manipulação da dieta (OWENS et al., 1993; SOARES, 2004).

Beretta et al., (2002) descreveram que a quantidade de energia metabolizável necessária por quilo produzida no sistema 24 meses é de 26,1 Mcal EM/ kg, enquanto que no sistema 18 meses é de 20,2 Mcal EM/ kg. Essas diferenças foram explicadas, basicamente, pela redução no percentual dos custos de manutenção em relação à EM total consumida ser reduzida com a idade de abate. Neste sentido, o grande desafio seria balancear a quantidade de nutrientes fornecidos na dieta do animal que, prioritariamente, será utilizada para atender as exigências de manutenção, ficando o restante para atender os aspectos produtivos. O aumento na taxa de desfrute verificado com a redução da idade de abate pode chegar a 25%, além de reduzir a quantidade de animais em recria, o que possibilita incremento de aproximadamente 34% do número de fêmeas em reprodução, resultando em maior quantidade de bezerros (BERETTA et al., 2002).

A relação entre a idade de abate e o regime nutricional do animal é discutido por Owens et al. (1995), os quais citam que os maiores desempenhos proporcionaram maior desenvolvimento corporal e, conseqüentemente, maior peso e melhor acabamento em menor período de tempo, o que, segundo Restle et al., (1999), reduz o custo por unidade de produto. Resultados obtidos por Beretta et al. (2002) através de simulações de sistemas produtivos,

resultaram na conclusão que a redução da idade de abate é baseada na melhoria do nível alimentar e na qualidade do alimento oferecido, determinando mudanças no uso do solo, na estrutura e tamanho do rebanho, as quais se refletiram na produtividade dos diferentes sistemas pecuários e na eficiência biológica do processo de recria e engorda.

Alguns resultados de estudos avaliando o desempenho de novilhos jovens suplementados em pastagens de clima tropical são relatados por Paris et al. (2005) e Prohmann et al., (2004). Ambos estudos foram conduzidos em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) utilizando novilhos de 14 (recebendo 0,6% PV aveia e/ou casca de soja) e 13 meses (recebendo níveis 0; 0,2; 0,4; e 0,6% do peso vivo de casca de soja) cujos ganhos foram de 0,840 kg/dia e 0,912 kg/dia, respectivamente. Tonissi et al. (2005) avaliaram quatro níveis de suplementação (0,125; 0,25; 0,5 e 1,0% PV) a base de milho e farelo de soja fornecida para novilhos de 10 meses de idade, mantidos em pastagem de capim-marandu (*Brachiaria brizantha* Hochst ex. A. Rich Stapf), relataram ganhos de 0,510; 0,580; 0,680 e 0,720 kg/dia, respectivamente.

Entretanto, é importante salientar que animais da mesma categoria, mas de biótipos raciais distintos apresentam exigências de manutenção e composição de ganho diferentes, e por isso podem responder de forma distinta ao mesmo manejo alimentar, de forma que animais maiores quando criados a pasto apresentam menor eficiência de produção e maior tempo para atingir deposição de gordura ideal para o abate quando comparado com animais que apresentam menores exigências de manutenção (DI MARCO et al., 2007). Através da mensuração das medidas corporais dos bovinos, algumas pesquisas têm demonstrado através de correlações, ser possível discutir características como facilidade de parto e rendimento de cortes (CYRILLO et al., 2001). A quantificação de características como altura posterior, distância entre íleos, comprimento de garupa, perímetro torácico, comprimento do corpo e de dorso permitem a leitura crítica dos tipos biológicos que variam de precoces a tardios conforme seu “frame size” ou biótipo. Assim animais de *frame* grande tendem a ser mais pesados em qualquer idade, terem maior quantidade de carne magra na carcaça e serem mais tardios, enquanto que aqueles de *frame* pequeno tendem a ser mais leves, ter maior deposição de gordura e ser mais precoces (*Beef Improvement Federation, 2002*).

As alturas de cernelha e de garupa são descritas por Pani et al. (1981) como medidas lineares (comprimento e altura) sendo mais precisas na determinação do tamanho à maturidade do que o peso, uma vez que, esse e a gordura subcutânea podem apresentar flutuações periódicas em função do estado nutricional. Essa informação sustenta a importância de as mensurações serem feitas precisamente nas epífises ósseas, não

privilegiando, assim, animais que estejam com maior cobertura muscular. O comprimento de garupa e a largura de garupa são medidas que possuem importante relação com a distribuição de cortes nobres e facilidade ao parto nas fêmeas. Das medidas corporais estudadas pelo melhoramento genético animal, o perímetro torácico tem se mostrado como o melhor preditor individual do peso corporal em qualquer estágio do crescimento em bovinos, tendo sido observado, através do coeficiente de regressão que, em média, o peso ao nascer aumenta aproximadamente 700g por cada centímetro de acréscimo do perímetro torácico. Segundo Rocha et al. (2003) o comprimento do corpo tem a menor precisão na determinação do crescimento muscular, e o comprimento e a altura variam em função do crescimento do esqueleto, atingindo o limiar à maturidade.

2.2 Sorgo forrageiro

O sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench \times *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) teve origem na África e Índia. As variedades destinadas ao pastejo são obtidas através de cruzamentos com Capim Sudão (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf), genótipos selecionados para alta rusticidade (regiões áridas e semi-áridas, de solos pobres) e grande capacidade de rebrote (perfilhamento) após cortes ou pastejos sucessivos (LEITE, 2006; RIBAS, 2007). Apresenta cultivares específicos para serem utilizados na confecção de silagem e/ou específicos para pastejo, sendo uma importante fonte de energia e proteína em dietas de ruminantes (CABRAL FILHO, 2004; RODRIGUES FILHO, et al. 2006).

Entre suas características vegetativas apresentar folhas finas, abundantes e de boa aceitação pelos animais. Os colmos são finos, tenros, de alto valor nutritivo e as plantas apresentam intenso perfilhamento e sistema radicular ramificado e profundo, comum as plantas herbáceas da família das gramíneas (BALL et al., 1991; FORNAZIERI JUNIOR et al., 1999; MAGALHÃES et al., 2003). A disponibilidade de fotoassimilados de reserva na planta são responsáveis pelo perfilhamento, que terá seu processo iniciado sempre que houver dano no ápice de crescimento na planta e em condições de temperaturas inferiores a 21 °C (MAGALHÃES et al, 2003). Por essas características é muito cultivada em países de tradição pecuária como os Estados Unidos, Argentina e Brasil (RODRIGUES, 2000).

Por ser gramínea de clima tropical, as melhores condições de desenvolvimento estão entre os 40° de latitude Sul, onde as temperaturas médias variam de 26 a 30°C e precipitações

de 300 mm durante os 3-4 meses de seu ciclo vegetativo (FORNAZIERI JUNIOR et al., 1999). Possui elevada capacidade de aproveitamento da água e conversão em matéria seca, produzindo cobertura apropriada para o estabelecimento do sistema de semeadura direta. As tendências atuais sinalizam para produção de híbridos de sorgo com maior resistência a pragas e doenças, melhor resposta aos fertilizantes aplicados e maior digestibilidade da fibra (MELLO, 2004).

A caracterização do valor nutritivo das forragens é principalmente obtida mediante a determinação das frações fibrosas, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), e são empregadas para o estudo de híbridos de sorgo para corte e/ou pastejo por relacionarem-se à limitação de consumo e ao coeficiente de digestibilidade, respectivamente (VAN SOEST, 1994). A literatura reporta que o valor nutricional da pastagem de sorgo apresenta variações devido às diferenças relativas a cultivares, tratos culturais e condições de sanidade das plantas. A análise química nos estudos de Neumann et al. (2005b), foram de aproximadamente 8% de proteína bruta (PB), 53% de FDN e 59% de nutrientes digestíveis totais (NDT), já Rodrigues Filho et al. (2006), 7% de PB, 47% de FDN e 64% de NDT, enquanto que Osmari (2010) encontraram valores de 15-21% de PB, 60% de FDN e 70 a 73% de NDT.

Osmari (2010) também encontrou valores de 71 a 74% de digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) com ganho de peso médio dos animais de 0,890 kg/dia. Restle et al. (2002) obtiveram valor de percentagem de PB de 9,95 %. Esses autores observaram ganho médio diário (GMD) dos animais foram semelhantes para novilhos pastejando milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e sorgo (1,121kg/dia), concluindo que a utilização de pastagens cultivadas de verão, manejadas corretamente, permite altos ganhos de peso por animal, constituindo-se em excelente alternativa para intensificar a produção de bovinos de corte. Ganhos menores, 0,608 e 0,620 kg/dia respectivamente, foram relatados por Neumann et al. (2005b) e Leite (2006). Grande parte da produção animal em espécies forrageiras tropicais pode comprovadamente ser suprida com práticas de manejo que aumentem a eficiência de utilização da forragem consumida (TAMBARA, 2011).

2.3 Suplementação para bovinos em pastagem tropical

De forma geral a suplementação é utilizada com o objetivo de suprir os nutrientes não fornecidos pela pastagem na busca de proporcionar maiores ganhos por área, seja por melhorar o desempenho individual e/ou possibilitar aumentos na carga animal. Nesse caso, almeja-se a ocorrência do chamado efeito aditivo (quando o consumo de forragem é constante em diferentes níveis de suplementação e todo consumo de suplemento é adicional). No entanto, alguns estudos sugerem que somente quando utilizada em níveis reduzidos (inferiores a 0,5% do peso corporal) a suplementação poderá melhorar a disponibilidade de nutrientes para as bactérias ruminais, promovendo o aproveitamento dos carboidratos estruturais da pastagem e, por consequência proporcionar maior desempenho animal (TAMBARA, 2011). A partir de 0,5% do peso corporal a suplementação e seus efeitos associativos com a qualidade e quantidade da forragem podem causar distintos efeitos quanto no desempenho individual, na carga animal e na resposta produtiva da pastagem. Geralmente, quando fornecida em quantidades de 0,5 a 0,9% do peso corporal pode permitir o aumento na carga animal e ainda, dependendo do tipo de suplemento, possíveis efeitos negativos no ambiente ruminal que reduziriam as expectativas de ganho como o fracionamento da suplementação (SILVA et al., 2009).

Os efeitos associativos entre o pasto e o suplemento são explicados pelo consumo de matéria seca do pasto, pela degradabilidade da fibra, pela proporção de concentrado da dieta e pela categoria animal (DIXON; STOCKDALE, 1999). Segundo Meires (1997^a) outros efeitos associativos da suplementação alimentar sobre o consumo de matéria seca (MS) podem ser os seguintes: efeito substitutivo (acarreta no consumo total constante, porém o consumo de forragem diminui proporcionalmente ao aumento do consumo de suplemento), esse efeito ocorre principalmente quando há grande similaridade entre as características nutricionais do pasto e do suplemento; efeito aditivo-substitutivo/combinação (quando o consumo total de matéria seca da dieta aumenta, porém, há concomitante redução no consumo de forragem); efeito aditivos com estímulo (quando o fornecimento de suplemento proporciona maior consumo de MS do pasto) e efeito substitutivo com redução (proporciona redução não só no consumo de matéria seca do pasto, mas no consumo de dieta total). Essa classificação está baseada no consumo de MS e não no consumo de energia da dieta como por vezes é confundida. A redução no consumo de pastagem a partir de certo nível de suplementação é devido a duas razões: uma, a redução da taxa de digestão da forragem, retardando o seu

desaparecimento no rúmen e ocasionando uma diminuição no consumo; outra razão é a simples substituição física de um alimento por outro. Mesmo quando não complementa adequadamente a forragem com vistas a melhorar o desempenho individual, a suplementação pode possibilitar maior degradabilidade ruminal e estimular maior consumo do pasto aumentando a carga animal por área.

A utilização da suplementação em pastagens tropicais na região sul do Brasil visa complementar, estrategicamente, a utilização de diferentes sistemas forrageiros. Pode ser utilizada, por exemplo, na recria de animais desmamados aos 60-90 dias, para terminação e/ou crescimento de novilhos (as). No caso da terminação, um dos benefícios seria a antecipação da venda destes animais (outono/inverno) o que valorizaria sua comercialização, visto que tradicionalmente seriam vendidos na primavera, após o ciclo produtivo das pastagens de inverno. Nesse tipo de pastagem a redução no valor nutritivo possivelmente seja ainda mais evidente em função das altas taxas de acúmulo, o que resulta em intenso alongamento dos colmos e diminuição da relação folha: colmo, afetando o desempenho animal e a produção por hectare.

Dietas com reduzida disponibilidade de N ou ricas em fibra em detergente neutro podem limitar o crescimento microbiano, reduzindo a utilização da energia disponível no rúmen na forma de ácidos graxos voláteis prejudicando a fermentação ruminal. Conseqüentemente, a taxa de digestão da parede celular fica comprometida, o material deixa lentamente o rúmen e verifica-se redução na ingestão de alimento (Paulino, 1999). Especificamente, a suplementação energética pode melhorar a eficiência de utilização de N da forragem e do uso dos aminoácidos absorvidos, por fornecer ao animal maior aporte de substratos energéticos e de aminoácidos, reduzindo as perdas de N como NH_3 e favorecendo a deposição proteica ou ganho de peso (POPPI & MCLENNAN, 1995).

Tonello et al., (2011) constataram em estudo metanalítico que as principais forrageiras tropicais utilizadas nos trabalhos no Brasil são as gramíneas das espécies *Brachiaria brizantha* (24,4%), *Brachiaria decumbens* (22,9%) e *Cynodon plectostachyus* (14,1%). Nestas pastagens a faixa de ganho diário foi compreendida entre 0,110 e 0,200 kg dia^{-1} , e as variáveis que mais influenciaram o ganho de peso foram o consumo de NDT do suplemento em % do peso vivo, NDT do suplemento, consumo de proteína bruta do suplemento em % do peso vivo, % proteína bruta do suplemento, relação entre NDT/PB do suplemento, consumo de matéria seca do suplemento em % do peso vivo, % FDN da forragem, % proteína bruta da forragem e relação entre NDT/PB da forragem. O ganho de peso diário dos animais mostrou-se correlacionado ($P < 0,01$) com o consumo de proteína bruta do suplemento ($r = 0,498$), com

o consumo de matéria seca do suplemento ($r= 0,380$), com a percentagem de proteína bruta da forragem ($r= -0,281$) e com a razão NDT/PB da forragem ($r= 0,438$).

Desse modo, o conhecimento necessário para suplementar adequadamente de forma a otimizar o consumo, a degradabilidade da forragem, e conseqüentemente o desempenho animal e a economicidade do sistema de produção requerem perfeito entendimento quanto a influência da estrutura e composição química da pastagem e dos reflexos relativos aos diferentes tipos e dos níveis de suplementação (TAMBARA, 2011).

2.4 Comportamento ingestivo e deslocamento de bovinos em pastagem

As observações e monitoramento do comportamento ingestivo e do deslocamento de bovinos em pastagem permite abordagens fidedignas relativas a resposta da interação do indivíduo (animal) com o ambiente (pastagem/manejo). Dentre os principais componentes avaliados estão o tempo de pastejo, ruminação e ócio, a taxa e tamanho de bocado, número e tempo de permanência em cada estação alimentar, número de passos entre as estações alimentares e taxa de deslocamento (número de passos por dia).

A curto prazo essas interações se dão em escala de minutos a horas de pastejo, definidas a partir da realização de cada bocado e exploração das estações alimentares. O bocado se dá a uma frequência de 1 a 2 segundos, compreende movimentos da mandíbula, língua e pescoço e é realizado conforme a concentração de nutrientes e tamanho da planta. Desse modo, a taxa de bocado é definida, segundo GIBB (2006), como o produto de número de bocados por unidade de tempo e a massa a de forragem apreendida em cada bocado. Mudanças na taxa de bocado são vistas como mecanismo compensatório do animal para tentar manter a ingestão de forragem relativamente constante, acionado quando a massa de bocado muda em função da mudança da estrutura e qualidade do pasto, que em pastagens tropicais ocorre quando o percentual de colmo e material morto se tornam barreiras para apreensão do bocado (SOLLEMBERGER & BURNA, 2001). A variação das estações de pastejo ocorre em escala temporal que podem variar de 5 a 100 segundos e é definida como um semicírculo hipotético, disponível em frente do animal, que ele alcançaria sem mover as suas patas dianteiras (RUYLE & DWYER, 1985). Segundo Fryxell (2008), a escolha e abandono de cada estação alimentar é definida conforme a abundância e qualidade da forragem, espécies de plantas e interações sociais.

As interações a longo prazo (dias e/ou semanas) passam a ser focalizada na digestão da forragem, na qual a taxa de passagem e a capacidade gastrointestinal assumem importância, ao lado de outros parâmetros de natureza não nutricional, como a termoregulação, a necessidade de socialização, descanso e requerimento de água, bem como de vigilância (LACA & DEMMENT, 1992). Obviamente, ambas escalas não são de natureza independente, embora signifiquem processos distintos, visto que o produto cumulativo da ingestão obtida em cada refeição que os animais têm ao longo do dia é resultante dos processos acima mencionados (CARVALHO et al., 2005). A partir dessas análises é possível visualizar a complexidade das deliberações a serem tomadas pelos animais de (1) o que comer, (2) onde comer, (3) quando comer e (4) quanto comer, interagindo com o ambiente em vários níveis de resolução (SENFTE et al., 1987; CARVALHO et al., 2008). Segundo alguns autores, bovinos mantidos em sistema de pastejo podem dispender de 4 até 8 horas por dia nesta atividade, realizando-a preferencialmente ao amanhecer e ao entardecer, e em períodos curtos durante o dia e a noite (BAUMONT et al., 2000).

O fornecimento de suplemento concentrado aos animais a pasto influencia o comportamento ingestivo de modo a estimular ou inibir o consumo da forragem, uma vez que a resposta ao tipo de suplemento (energético ou protéico) provoca mudanças nos hábitos comportamentais de pastejo, ruminação, ócio e outras atividades como micção, defecação e ingestão de água, assim como na estrutura do pasto (POMPEU et al., 2009). Confortin et al. (2010), ao avaliarem o comportamento ingestivo e o padrão de deslocamento de pequenos ruminantes recebendo ou não suplementação em pastagem de milheto, observaram que o fornecimento de suplemento reduz o tempo diurno de pastejo e aumenta o tempo dedicado a outras atividades, sem alterar seus padrões de ingestão, deslocamento e procura.

Conforme a composição estrutural da vegetação a manipulação pode sobrepor a resposta ingestiva dos animais, ou seja, o custo fixo temporal por unidade de consumo pode ser limitante para ingestão em espécies tropicais (UTSUMI, 2002), isso porque os animais gastam maior tempo ao ingerir espécie C4 comparado a espécie C3 (CARVALHO 2013). Isso justifica-se pelo maior número de movimentos mandibulares de captura e manipulação da forragem realizado pelos animais para efetivar o bocado em espécies tropicais (FONSECA, 2011). A estrutura vertical do dossel refere-se a morfologia e arquitetura do mesmo com relação ao arranjo espacial de folhas, colmos e material morto. Tais características, segundo Reis e Silva (2010), determinam o grau de pastejo seletivo exercido pelos animais, especialmente no caso de pastagens tropicais nas quais a massa de laminas foliares e a altura

do dossel influem diretamente na acessibilidade e facilidade de apreensão do animal as partes preferíveis da planta durante o pastejo (MONTAGNER et al., 2011).

Montagner et al. (2011) avaliaram o comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastejo de milho com 600 kg MS ha⁻¹ e 1000 kg MS ha⁻¹, sendo o primeiro com maior taxa de bocados e mesmo tempo de pastejo, ruminação e ócio. Nesse caso, o aumento na taxa de bocado provavelmente supriu a menor massa de lâminas foliares, e por isso foi preciso aumentar o tempo de pastejo na estrutura de menor massa. Os mesmos autores verificaram diminuição do tempo de pastejo e ruminação, aumentando assim o tempo de ócio durante o ciclo do pasto. Conforme constatado por Pacheco et al. (2013), as diferentes espécies de forrageiras tropicais não alteraram, geralmente, os parâmetros anteriormente citados, entretanto o ciclo vegetativo é responsável pelas mudanças nas estratégias de alimentação dos animais, onde foi observado aumento do tempo de ruminação (242, 301 e 392min./dia) e diminuição do tempo de ócio (663, 566 e 435min./dia) com o passar dos períodos de avaliação.

3 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento desta tese será apresentado em dois capítulos na forma de artigo que está formatado para as normas da Revista Ciência Rural (ANEXO B).

1 **3.1 Capítulo I**
2 **Desempenho e desenvolvimento corporal de novilhos jovens suplementados em**
3 **pastagem de sorgo forrageiro**
4 **Body performance and development of young steers supplemented in sorghum**
5 **forage pasture**

6
7 **Viviane Santos da Silva^{I*} Ivan Luiz Brondani^{II}**
8

9 **RESUMO**

10 O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de três níveis de suplementação
11 fornecidos em quantidade equivalente a 0,8%, 1,0% ou 1,2% do peso vivo sobre o
12 desempenho e o desenvolvimento corporal de 24 novilhos (Nelore x Charolês) mantidos em
13 pastagem de sorgo (*Sorghum bicolor*) sob pastoreio contínuo. O delineamento utilizado foi o
14 inteiramente casualizado com parcelas subdividas no tempo, constituído por três tratamentos e
15 quatro repetições de área por tratamento. Não foi verificada diferença no ganho diário (1,188
16 kg dia⁻¹) e na carga animal (894,80 kg PV ha⁻¹) entre os tratamentos estudados. O ganho de
17 peso por área foi de 201,10 kg ha⁻¹, não diferindo entre os tratamentos, no primeiro período
18 observou-se um ganho de 113 kg ha⁻¹ (P<0,05), não diferindo nos períodos subsequentes
19 (48,21 kg ha⁻¹). Foi observada maior massa de lâminas foliares de sorgo (670,69 kg MS ha⁻¹)
20 e taxa de acúmulo de sorgo (77,83 kg MS ha⁻¹ dia) nos primeiros 28 dias de utilização da
21 pastagem, mantendo-se constantes no segundo terceiro períodos, com médias de 470,55 kg
22 MS ha⁻¹ e 53,52 kg MS ha⁻¹ dia, respectivamente. Não foi observada diferença nas medidas
23 corporais finais, *frame* e relação peso: altura dos animais de acordo com o nível de

^{I*} Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: stsvivi@gmail.com Autor para correspondência.

^{II} Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

24 suplementação. O avanço do ciclo fenotípico da pastagem promove a diminuição na massa de
25 lâminas foliares e na taxa de acúmulo.

26

27 **Palavras-chave:** *frame*, ganho de peso, pastoreio contínuo, *Sorghum bicolor*, suplemento
28 energético

29

30 **ABSTRACT**

31 The present study aimed to evaluate the effects of three levels of supplementation
32 provided in a quantity equivalent to 0.8%, 1.0% or 1.2 % of live weight on the body
33 performance and development of 24 steers (Nelore x Charolais) in sorghum pasture (*Sorghum*
34 *bicolor*) under continuous grazing. The completely randomized design was used with parcels
35 subdivided in time, constituted by three treatments and four repetitions of area per treatment.
36 No difference was verified on the daily gain (1.188 kg day⁻¹) and stocking rate (894.80 kg
37 LW ha⁻¹) among the studied treatments. The average weight gain per area was 201.10 kg ha⁻¹
38 not differing among the treatments, however at the first period it was observed a gain of 113
39 kg ha⁻¹ (P<0.05), not differing at the subsequent periods (48.21 kg ha⁻¹). It was observed
40 greater leaf blades mass of sorghum (670.69 kg DM ha⁻¹) and sorghum accumulation rate
41 (77.83 kg DM ha⁻¹ day) at the first 28 days of utilization of the pasture, being constant at the
42 second and third periods with averages of 470.55 kg DM ha⁻¹ and 53,52 kg DM ha⁻¹ day,
43 respectively. No difference was observed on the final body measures, frame and weight:
44 height relation of the animals according to the level of supplementation. The advance of the
45 phenotype cycle of the pasture promotes the decrease on the leaf blades mass, accumulation
46 rate and an increase on the forage mass of others.

47

48 **Key words:** Continuous grazing, energetic supplement, frame, *Sorghum bicolor*, weight gain.

49

50 **INTRODUÇÃO**

51

52 A terminação de bovinos em sistemas pastoris com utilização de suplementos
53 representa apenas 4,07% dos animais abatidos no estado do Rio Grande do Sul (ANUALPEC
54 2014), o que demonstra o potencial produtivo a ser explorado com esta técnica, que se
55 apresenta como tendência nos atuais sistemas de criação pecuária que priorizam incrementar a
56 eficiência produtiva e monetária de seus criatórios, assim como a preservação do bem-estar
57 animal.

58 Embora pouco utilizado em sistemas de terminação, o sorgo forrageiro é uma
59 gramínea que atende aos requisitos de produtividade de matéria seca (aproximadamente 8 ton.
60 ha⁻¹), ganhos de peso área próximos a 200 kg ha⁻¹ e composição bromatológica (proteína bruta
61 de até 16% e nutrientes digestíveis totais de até 70%) para esta finalidade (GOBETTI, 2010;
62 OSMARI, 2010). Devido a variação em sua qualidade nutricional ao longo de sua utilização o
63 uso de suplementação poderá possibilitar ganho de peso e acabamento para bovinos jovens,
64 além de beneficiar os sistemas pecuários provendo aumento nas taxas de lotação, produção
65 por área e nos ganhos individuais favorecendo a terminação de bovinos (ÍTALO et al., 2007,
66 SANTOS et al., 2005).

67 Para difundir e fundamentar cientificamente os resultados de pesquisas que objetivem
68 o estudo de desempenho animal em sistemas de suplementação em pastagem, a mensuração
69 do desenvolvimento animal através de suas medidas corporais é uma importante ferramenta,
70 pois possibilita correta leitura dos processos do crescimento estrutural e composição corporal
71 dos animais. Esses processos estão relacionados com o desempenho e a produtividade animal,
72 e sua avaliação em bovinos com aptidão para produção de carne é um interessante critério
73 para a escolha dos mais adaptados aos recursos alimentares disponíveis nos diferentes
74 sistemas de produção.

75 Diante do exposto, objetivou-se avaliar o desempenho e o desenvolvimento corporal
76 de novilhos, dos 16 aos 18 meses, mantidos em pastagem de sorgo forrageiro recebendo três
77 níveis de suplementação durante a fase de terminação.

78

79 MATERIAL E MÉTODOS

80

81 O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Bovinocultura de Corte pertencente ao
82 Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no município de Santa
83 Maria – RS, situada na na região fisiografica da Depressão Central do estado do Rio Grande
84 do Sul, situado a 95 metros de altitude, com latitude 29°43' sul e longitude 53°42' oeste. O
85 solo da área experimental pertence a unidade de mapeamento São Pedro, classificado como
86 Argissolo Vermelho Distrofico Arsênico (Streck, et al. 2008) e o clima da região é subtropical
87 de verão úmido e quente, conforme classificação de Köppen (Alvares et al., 2013). O
88 resultado da análise de solo apresentou os seguintes valores: pH em H₂O= 4,66; Al⁺⁺⁺= 1,8
89 cmolc L⁻¹; Ca⁺⁺= 6,16 cmolc L⁻¹; Mg⁺⁺= 2,86 cmolc L⁻¹; CTC= 11,03 cmolc L⁻¹; K⁺= 81,33
90 mg L⁻¹; P= 13,2 mg L⁻¹ e MO= 2,33 %.

91 Foram avaliados o desempenho e o desenvolvimento corporal de 24 novilhos de corte,
92 oriundos do cruzamento entre as raças Charolês e Nelore, com idade média inicial de 16
93 meses e peso médio inicial de 334,58 ± 5,23 kg, mantidos em pastagem de sorgo forrageiro
94 recebendo suplementação energética equivalente a 0,8%, 1,0% ou 1,2% do peso vivo (PV)
95 durante a fase de terminação. Cada tratamento foi composto por quatro repetições de área,
96 com número variável de animais dentro das repetições, sendo mantido dois novilhos testes em
97 cada piquete.

98 A semeadura da pastagem ocorreu em 10/12 na forma de plantio direto com
99 espaçamento entre linhas de 47 cm e densidade de 16 kg ha⁻¹ de semente de sorgo forrageiro
100 (*Sorghum bicolor*) cultivar AS4560. E, devido a problemas de germinação, foi ressemeada em

101 23/12. Devido ao replantio foi realizada roçada (± 60 cm de altura), antes do início do
 102 experimento, para homogeneizar o dossel forrageiro. Foram utilizados na adubação de base
 103 150 kg ha^{-1} de fertilizante N-P-K da fórmula 5-20-20 e 30 kg ha^{-1} em cobertura no dia 22/03.
 104 A quantidade de nitrogênio aplicada em cobertura foi de $67,5 \text{ kg ha}^{-1}$, na forma de uréia
 105 igualmente divididas em três momentos (06/03, 22/03 e 07/04). A área experimental
 106 correspondeu a 11,7 hectares divididos em 12 piquetes de aproximadamente 1 hectare cada. O
 107 período experimental totalizou 70 dias (15/02 a 27/04).

108 A massa de laminas foliares (MLF) foi estimada a cada 15 dias, através do método de
 109 dupla amostragem (WILM et al., 1944), em 20 estimativas visuais e cinco cortes, no qual
 110 foram retiradas somente as folhas de sorgo, desconsiderando o caule. Para realização dos
 111 cortes utilizou-se um retângulo de 1 m x 1 m. Foi utilizado o método de pastoreio contínuo
 112 com taxa de lotação variável, empregando-se a técnica de ‘*Put and take*’ (MOTT & LUCAS,
 113 1952). O ajuste da carga animal foi realizado com base na MLF acrescida da massa de
 114 forragem das espécies de crescimento espontâneo capim-papuã (*Urochloa plantaginea*) e
 115 capim-milhã (*Digitaria sanguinalis*), mensuradas na ocasião da dupla amostragem.
 116 Preconizou-se uma MLF de $600 \text{ kg MS há}^{-1}$ e a participação de outros na biomassa de
 117 forragem foi de 12,76, 30,23 e 39,58% no primeiro (15/02 a 15/03), segundo (16/03 a 05/04)
 118 e terceiro (06/04 a 27/04) períodos experimentais.

119 A estimativa da taxa de acúmulo diária do pasto foi realizada a cada 21 dias com uso
 120 de duas gaiolas de exclusão ao pastejo por piquete, conforme KLINGMANN et al. (1943), e
 121 calculada através da equação descrita por CAMPBELL (1966):

$$122 \quad T_j = \frac{(G_i - F_g(i-1))}{n}$$

123
 124 Onde: T_j = Taxa de acumulação de MS diária ha^{-1} , no período j ; G_i = Média da quantidade de
 125 MS ha^{-1} das duas gaiolas na avaliação i ; F_g = Média da quantidade de MS ha^{-1} nos dois pontos
 126 na avaliação $i-1$; n = número de dias do período.

127 A carga animal (kg PV ha⁻¹), foi calculada a partir da fórmula:

$$128 \quad \text{Carga} = \frac{(\text{Pt} / \text{área do piquete}) + (\text{Pr1} * \text{D1}) + \dots}{129 \quad \text{NDP}}$$

130 Onde: Pt = Somatório do peso animais teste; Pr = Peso animais reguladores; D = número de
131 dias de permanência na pastagem; NDP = número de dias do período.

132 O ganho de peso por hectare (kg ha⁻¹), foi calculada a partir da seguinte formula:
133 multiplicando o produto da média do ganho de peso diário pelo número de dias do período,
134 pela lotação do piquete.

$$135 \quad \text{GPV ha}^{-1} = (\text{GMD} * \text{n}^{\circ} \text{ dias}) * \text{Lot.}$$

136 Onde: GPV ha⁻¹ = ganho de peso por hectare; GMD = ganho de peso médio diário; N° dias =
137 número de dias do período; Lot. = carga dividida pelo somatório do peso do s animais teste.

138 Durante cada período de avaliação foi coletado amostras da pastagem, as quais foram
139 pesadas e secadas em estufa com circulação de ar forçado a 55°C, por 72 h, para determinação
140 da matéria parcialmente seca. Durante as avaliações de comportamento animal, foi realizado
141 simulação de pastejo dos animais (De VRIES, 1995) cujas amostras, assim como as dos
142 ingredientes do suplemento, foram submetidas aos mesmos procedimentos de pesagem e
143 armazenagem que, após a determinação da matéria parcialmente seca, foram moídas em
144 moinho do tipo “Willey” para posterior realização das análises bromatológicas.

145 Em todas as amostras foram determinados o teor de matéria seca por secagem em
146 estufa a 105°C durante oito horas e cinzas por calcinação em mufla a 600°C durante três
147 horas. O teor de matéria orgânica foi calculado subtraindo-se o valor encontrado de matéria
148 seca pelo valor encontrado de cinzas. O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método
149 de KJELDAHL (método 984.13, AOAC, 1995). O teor de extrato etéreo foi determinado após
150 tratar as amostras com éter, em sistema de refluxo, a 180°C durante 2 horas (AOAC, 1995).
151 Os teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e os teores de lignina em
152 detergente ácido e os carboidratos não estruturais foram determinados pelo método proposto

153 por VAN SOEST et al. (1991). Os teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro e
 154 nitrogênio insolúvel em detergente ácido de acordo com LICITRA et al. (1996). Os nutrientes
 155 digestíveis totais (NDT) foram calculados a partir da composição química dos alimentos
 156 utilizando a equação de WEISS et al. (1992), descrita a seguir: $NDT = CNF_{dig.} + PB_{dig.} + (EE_{dig.}$
 157 $* 2,25) + FDN_{dig.} - 7$, onde: $CNF_{dig.} = 0,98 * (100 - (FDN_{cp} + PB + EE + cinzas))$; $PB_{dig.}$
 158 $ferragem = PB * \text{Exp}(-1,2 * (Nida * 6,25) / PB)$; $PB_{dig.} \text{ concentrado} = (1 - (0,4 * ((Nida * 6,25) / PB)))$
 159 $* PB$; $EE_{dig.} = (EE - 1)$; $FDN_{dig.} = 0,75 * (FDN_{cp} - LDA) * (1 - (LDA / FDN_{cp})^{0,0067})$;
 160 $CNF_{dig.}$ = carboidratos não fibrosos digestíveis; $PB_{dig.}$ Ferragem = proteína bruta digestível da
 161 ferragem; $PB_{dig.}$ Concentrado = proteína bruta digestível do concentrado; FDN_{cp} = fibra em
 162 detergente neutro corrido para cinzas e proteína; PB = proteína bruta; EE = estrato etéreo;
 163 $Nida$ = nitrogênio insolúvel em detergente ácido; LDA = lignina em detergente ácido; O valor
 164 7 subtraído refere-se ao fator de ajuste para NDT fecal metabólico.

165 O suplemento foi balanceado de forma que o fornecimento de 0,8% do PV
 166 proporcionasse ganho de 1,2 kg dia⁻¹ (NRC 1996), sob estimativa do consumo (pastagem e
 167 suplemento) de matéria seca fixada em 3% do PV. Foram utilizados os seguintes ingredientes
 168 nas respectivas proporções: grão de aveia branca (82,5%), grão de milho moído (15%) e
 169 calcário calcífico (2,5%), cuja composição bromatológica descreve-se juntamente as de
 170 simulação de pastejo na Tabela 1.

171 Os animais tiveram livre acesso a água, a sombra, ao sal mineral e aos comedouros
 172 para suplementação, a qual era fornecida diariamente às 11 h e as 17 h em frações iguais. As
 173 pesagens dos animais foram realizadas, no início do experimento e, posteriormente, a cada 21
 174 dias. Para o cálculo do *frame* foi utilizada a equação: $Frame = -11,548 + (0,487 * AG) -$
 175 $(0,0289 * I) + (0,00001947 * I^2) + (0,0000334 * AG * I)$, sendo: AG = altura da garupa (polegadas) e
 176 I = idade (dias), descrita por Beef Improvement Federation (BIF, 2002).

177 O desenvolvimento corporal (SAMPAIO, 1989) foi mensurado através das seguintes
178 medidas corporais: altura de cernelha (distância da cernelha até a superfície do solo) e altura
179 de garupa (distância do osso sacro até a superfície do solo) realizadas com hipômetro;
180 comprimento do corpo (linha reta entre a articulação escápulo-umeral e a tuberosidade coxal
181 do ílio, tomada lateralmente), comprimento dorso lombar (distância entre a primeira e a
182 última apófise espinhosa dorsal), comprimento de garupa (distância entre o íleo e ísquio),
183 perímetro torácico (perímetro caudal à escápula passando pelo esterno e pelos processos
184 espinhais das vértebras torácicas) e largura da garupa (distância entre as articulações coxo-
185 femural de um lado a outro) realizadas com fita métrica. A relação peso: altura foi calculada
186 dividindo o peso pela altura de garupa. Antes destas avaliações os animais foram submetidos
187 a jejum de sólidos e líquidos por 12 horas.

188 O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com parcelas subdivididas no
189 tempo (três tratamentos x três períodos de avaliação), contemplando quatro repetições de área
190 por tratamento. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F, e quando
191 encontradas diferenças entre as médias estas foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de
192 significância. As médias das variáveis de desempenho e produção da pastagem foram
193 comparadas pelo procedimento MIXED, cujo critério de escolha da melhor estrutura de
194 covariância foi o menor valor do AIC. As variáveis de desenvolvimento corporal foram
195 comparadas pelo procedimento GLM. Todas as variáveis foram submetidas à análise de
196 normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e a análise de correlação linear de *Pearson*, utilizando
197 o *software* estatístico SAS 9.2. O modelo matemático geral referente à análise de variância
198 dos dados estudados é representado por: $Y_{ijk} = \mu + S_i + R_k(S_i) + P_j + (SP)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$, onde: Y_{ijk} =
199 representa as variáveis dependentes; μ = média de todas as observações; S_i = o efeito do i -
200 ésimo nível de suplementação; $R_k(S_i)$ = o efeito da k -ésima repetição dentro do i -ésimo nível

201 de suplementação (erro a); P_j = o efeito do j -ésimo período; $(SP)_{ij}$ = a interação entre o i -ésimo
202 nível de suplementação e o j -ésimo período; ε_{ijk} = o erro experimental total (erro c).

203

204 **RESULTADOS**

205

206 A partir dos dados bromatológicos (Tabela 1) é possível atribuir uma contribuição da
207 proteína bruta (PB) do suplemento, nos níveis 0,8; 1,0 e 1,2%, de 34, 43 e 51% das exigências
208 de manutenção e ganho dos novilhos, enquanto que a contribuição dos requerimentos de
209 nutrientes digestivos totais (NDT) foram 30; 37 e 44% atendidos via suplemento, conforme
210 SALES et al. (2010). Embora o teor médio de fibra em detergente neutro (FDN_{cp}) da
211 forragem (64%) tenha sido superior aos 55% considerado como limitante para o consumo de
212 matéria seca dos bovinos segundo VAN SOEST (1994), esta fração não foi limitante ao
213 consumo visto que, na dieta total, apresentou percentual próximo a 50%.

214 A massa de lâminas foliares de sorgo (MLF) não diferiu entre os tratamentos avaliados
215 (Tabela 2), cuja média observada foi de 528,50 kg MS ha⁻¹. A maior taxa de acúmulo
216 ($P<0,05$) registrada nos primeiros 28 dias (77,83 kg MS ha⁻¹ dia) refletiu em maior ($P<0,05$)
217 MLF (670,69 kg MS ha⁻¹), de modo que nos períodos subsequentes a taxa de acúmulo e a
218 MLF mantiveram-se semelhantes, com média de 53,48 kg MS ha⁻¹ dia e 470,55 kg MS ha⁻¹,
219 respectivamente. Esta tendência de diminuição da MLF com a redução da taxa de acúmulo foi
220 relatada por SOUZA et al. (2012) trabalhando com espécies anuais de verão. NEUMANN et
221 al. (2005) avaliando animais exclusivamente em pastagem de sorgo também registraram
222 diminuição de MLF com o avanço ciclo da pastagem, apresentando valores equivalentes a
223 1168; 593 e 198 kg MS ha⁻¹ no primeiro, segundo e terceiro períodos, respectivamente.

224 Constatou-se interação significativa ($P=0,033$) entre tratamento x período para a
225 variável carga animal, tendo esta apresentado média de 883,29 kg PV ha⁻¹ entre os níveis de
226 suplementação avaliados. Ao analisarmos os valores apresentados na Tabela 3, é possível

227 verificar que a carga animal teve uma comportamento crescente conforme o aumento do nível
228 de suplementação de 0,8 para 1,2 % de peso vivo, enquanto o tratamento 1% foi
229 intermediário. Com o avanço dos periodos experimentais, esta variável apresentou decrescimento
230 do primeiro para o segundo periodo de utilização da pastagem, voltando a aumentar no
231 aumntar periodo, comportamneto verificado para todos tratamentos, variação esta
232 possivelmente ocasionada pelo aumento significativo da participação de outras espécies na
233 massa de forragem (Tabela 3). RESTLE et al. (2002), trabalhando com sorgo forrageiro na
234 recria de novilhos registraram valores médios de carga animal de 1300 kg PV ha⁻¹, enquanto
235 NEUMANN et al. (2005) publicaram valores de 2733,1 kg PV ha⁻¹ (1º período) e 1264,25 kg
236 PV ha⁻¹ (2º período).

237 O ganho de peso por hectare observados entre os tratamentos apresentou média de
238 (P>0,05) 201,10 kg ha⁻¹. Quando analisada conforme os períodos de utilização da pastagem
239 de sorgo, ganho de peso por hectare foi superior (P<0,05) no primeiro período experimental
240 (113,19 kg ha⁻¹), mantendo média de 48,21 kg ha⁻¹ no decorrer do segundo e terceiro períodos
241 (P>0,05). NEUMANN et al. (2005) observaram maior ganho por área no período inicial de
242 utilização da pastagem (117,1 kg ha⁻¹ e 74,3 kg ha⁻¹), mantendo-se constantes no segundo e
243 terceiro períodos, enquanto RESTLE et al. (2002) obtiveram 570,3 kg ha⁻¹.

244 É possível que o período tardio de semeadura, os manejos de replantio e roçada da
245 pastagem de sorgo, tenham ocasionaram os baixos valores, especialmente, de carga animal,
246 haja vista a superioridade dessas variáveis reportadas pela literatura. As temperaturas
247 inferiores a 26 °C registradas, abaixo das ideais para o crescimento desta espécie
248 (FORNAZIERI JUNIOR et al., 1999), refletiram em menores taxas de acúmulo e MLF.

249 O ganho de peso diário dos animais não diferiu entre os tratamentos estudados
250 (P=0,596), apresentando média de 1,195 kg dia⁻¹. Em sistemas de suplementação em
251 pastagem é possível que os efeitos associativos entre suplemento e a forragem exerçam mais

252 influencia sobre o desempenho, do que propriamente a quantidade de suplemento ofertado.
253 Diferente do resultado deste estudo, NEUMANN et al. (2005) observaram efeito linear
254 crescente do ganho de peso diário com o aumento do nível de suplementação, reportando
255 ganhos de 0,558 (0,5%); 0,727 (0,75%); 0,786 (1,0%) e 0,851 (1,25%) kg dia⁻¹ em
256 experimento com suplementos isoenergéticos para bezerros em pastagem de capim elefante.
257 REZENDE et al. (2011) avaliando dois níveis de suplementação energética (0,5 ou 1,0% PV),
258 em pastagem de *B. brizantha*, sobre o desempenho de bovinos cruzas Holandês x Zebu
259 descreveram ganhos médios diários de 0,625 vs 0,885 kg dia⁻¹, atribuindo tal resultado ao
260 efeito do nível de suplementação e sua interação com a redução qualitativa da forragem.

261 Da mesma forma não foi observada diferença para o ganho de peso diário com o
262 avanço do ciclo produtivo da pastagem (Tabela 2). Embora tenha havido maior MLF de sorgo
263 no período inicial do experimento a qualidade de forragem aparentemente consumida e a
264 manutenção da dinâmica da pastagem, comprovada através do aumento da participação de
265 espécies de crescimento espontâneo como papuã e milhã (de 12% no primeiro período para
266 35% no segundo e terceiro períodos), podem ter contribuído para manutenção do ganho de
267 peso dos novilhos. A composição de ganho também poderia intervir no desempenho dos
268 novilhos, o que possivelmente não ocorreu pelo fato de se tratar de animais ainda em
269 desenvolvimento osseo e muscular, e por isso não terem direcionaram suas reservas
270 unicamente para deposição de tecido adiposo, de maior custo energético (DI MARCO,
271 BARCELLOS & COSTA, 2007).

272 As variáveis de desenvolvimento corporal não foram influenciadas pelos tratamentos
273 estudados (Tabela 3), o que possivelmente pode ter sido ocasionado pelo fato de os novilhos
274 pertencerem a grupos contemporâneos, terem sido balanceados quanto ao grupo genético, pela
275 similaridade no ganho médio diário e mesmo pelo reduzido período de permanência na
276 pastagem. Segundo MACHADO et al., (2014) estas mensurações são importantes para o

277 monitoramento das avaliações de desempenho e, desta forma estabelecer correlações entre as
278 mesmas visando facilitar as estimativas de respostas do desenvolvimento dos animais.

279 Estudos como de REZENDE et al. (2011) avaliaram o desenvolvimento de medidas
280 corporais de bovinos cruza Holandês x Zebu recebendo dois níveis (0,5 ou 1,0% PV) de
281 suplementação energética mantidos em pastagem de *B. brizantha*, durante 126 dias, e
282 observaram diferença ($P < 0,05$) para perímetro torácico, a favor do alto nível de
283 suplementação energética, assim como para as medidas finais da garupa e cernelha. Para os
284 autores o maior aporte energético resultante do maior nível de suplementação provavelmente
285 permitiu maior aporte de nutrientes e maior disponibilidade de energia líquida para
286 crescimento muscular dos animais deste tratamento.

287 O perímetro torácico reflete o crescimento do esqueleto e dos demais tecidos
288 conjuntamente. Essa medida tem se mostrado como o melhor preditor individual do peso
289 corporal em qualquer estágio do crescimento em bovinos. No presente estudo essa variável
290 apresentou correlação de $r = 0,57$ com o peso corporal inicial e de $r = 0,60$ com peso corporal
291 final. Estes resultados corroboram com os estudos de MACHADO et al., (2014), REIS et al.,
292 (2008) e FRENEAU et al., (2008).

293 O comprimento do corpo, a altura de garupa e a altura de cernelha são medidas que se
294 associam ao tamanho e dimensões dos animais, tem sua variação em função do crescimento
295 ósseo, apresentando menor predição na determinação do crescimento muscular (ROCHA et
296 al., 2003; SOUSA, 2011), enquanto o comprimento de garupa é uma medida que possui
297 relação com a distribuição de cortes nobres do posterior, deposição muscular. O comprimento
298 do corpo inicial mostrou-se altamente correlacionado com peso corporal inicial ($r = 0,73$) e
299 peso corporal final ($r = 0,65$). A não constatação de diferença estatística para as medidas
300 corporais entre os tratamentos é indicativo que nenhum dos tratamentos ofereceu limitação

301 para o desenvolvimento muscular e/ou ósseo dos animais, promovendo ajuste nutricional
302 suficiente para viabilizar a terminação dos novilhos.

303 O tamanho do animal tem grande influência na sua resposta produtiva, uma vez que se
304 relaciona com ganho de peso e velocidade de terminação. Em condições de alto nível de
305 alimentação (alta disponibilidade, qualidade da forragem e uso de suplementação) bovinos de
306 *frame* grande (6-7) tendem apresentar maior ganho produtivo, bom estado corporal e melhor
307 conversão alimentar, por possuírem maior capacidade de ganhar peso (maior deposição de
308 tecido magro/proteínas) e menor acúmulo de gordura quando comparados a animais de *frame*
309 pequeno, que nestas condições apresentaram excesso de gordura (DI MARCO, BARCELLOS
310 & COSTA, 2007).

311 A relação peso: altura tem por objetivo demonstrar a harmonia estrutural do
312 crescimento, sendo independentemente do tamanho adulto, pois animais de diferentes
313 potenciais de crescimento atingiram, por exemplo, a puberdade com pesos e alturas diferentes,
314 mas com uma mesma relação (COSTA et al. 2009). É também importante salientar que essa
315 estimativa é uma medida objetiva e não sofre influência do avaliador ou grupo racial dos
316 animais. Os valores iniciais e finais desta medida no presente estudo, corresponderam a 2,47 e
317 2,98 kg/cm e apresentou correlação de $r= 0,48$ com escore de condição corporal, de $r= 0,62$
318 com perímetro torácico e de $r= 0,72$ largura de garupa. Conforme descrito por DI MARCO,
319 BARCELLOS & COSTA (2007) este parâmetro também reflete, de uma forma combinada,
320 um provável status nutricional, sendo por isso boa estimativa da reserva de energia.
321 HOUGHTON et al. (1990) verificaram coeficiente de correlação de 0,66 entre esta variável e
322 o percentual de lipídio na carcaça e de 0,70 com percentual lipídio no peso de corpo vazio.
323 Para escore de condição corporal e percentual de gordura as correlações encontradas por
324 HOUGHTON et al. (1990) foram de $r= 0,63$ e $0,68$.

325

326 CONCLUSÃO

327

328 O fornecimento de níveis de suplementação energética, em pastagem de sorgo
329 forrageiro, a partir do equivalente a 0,8% do peso corporal possibilita ganhos de peso para o
330 abate de novilhos aos 18 meses. O avanço no estágio fenológico do pasto modifica
331 negativamente a estrutura do dossel forrageiro, promovendo a diminuição da massa de
332 lâminas foliares e aumento da participação de colmo.

333 COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

334

335 A Comissão de ética no uso e animais da Universidade Federal de Santa Maria
336 aprovou o presente estudo em seus aspectos éticos e metodológicos, sob parecer número
337 146/2014.

338

339 REFERÊNCIAS

340

- 341 ALVARES, C. A. et al. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische**
342 **Zeitschrift**. Vol. 22, n. 6: 711-728, 2013.
- 343 ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP, 2014. 313p.
- 344 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of**
345 **analysis**. 12 ed. Washington, D.C. 1995.
- 346 BIF. Beef Improvement Federation. **Guidelines for uniform beef improvement programs**.
347 Hohenboken, W.D. (Ed.). Athens, GA. 2002.
- 348 CAMPBELL, A. G. Grazed pasture parameters. Pasture dry matter production and availability
349 in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cow. **Journal of**
350 **Agricultural Science**, v.67, n.2, p.199-210, 1966.
- 351 COSTA, E.C. et al. Crescimento de novilhas de corte com diferentes ganhos de peso dos 12
352 aos 18 meses de idade. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.37, n.2. p.125-132,2009.

- 353 De VRIES, M.F.W. Estimating forage intake and quality in grazing cattle: a reconsideration
354 of the hand-plucking method. **Journal of Range Management**, v.48, p.370-375, 1995.
- 355 DI MARCO, O.N. BARCELOS, J.O.J.; COSTA, E.C. **Crescimento de bovinos de corte**.
356 Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007, 276p.
- 357 FORNAZIERI JUNIOR, A. et al. Manual Brasil Agrícola: principais produtos agrícolas. São
358 Paulo: Ícone, p.493-512. 1999.
- 359 FRENEAU, G.E. et al. Estudo de medidas corporais, peso vivo e condição corporal de fêmeas
360 da raça Nelore *Bos taurus indicus* ao longo de doze meses. **Ciência Animal Brasileira**, v.9,
361 n.1, p.76-85, 2008.
- 362 GOBETTI, S.T.C. **Produção de sorgo forrageiro sob corte e pastejo**. Dissertação
363 (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-
364 Graduação em Produção Vegetal, 47f. Guarapuava-PR, 2010.
- 365 HOUGHTON, P.L., et al. Prediction of postpartum beef cow body composition using weight
366 to height ratio and visual body condition score. **Journal of Animal Science**, v.68, p.1428-
367 1437, 1990.
- 368 KLINGMANN, D. L. et al. The cage method for determining consumption and yield of
369 pasture herbage. **Journal of Society Agronomy**, v.35, p.739-746, 1943.
- 370 LICITRA, G. et al. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds.
371 **Animal Feed Science and Technology**, v. 57, p. 347-358, 1996
- 372 MACHADO, D.S. et al. Efeito heterótico sobre o desempenho e medidas corporais de
373 novilhos confinados. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.13, n.3, p.284-292, 2014.
- 374 SOUZA, A. N. M., et al. Productivity and reproductive performance of grazing beef heifers
375 bred at 18 months of age¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.2, p.306-313, 2012.
- 376 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7 th.
377 Washington D.C.: 244 p., 1996.

- 378 NEUMANN, M. et al. Desempenho de bezerros e bezerras de corte em pastagem de capim
379 elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) associado a diferentes níveis de suplementação.
380 **Ciência Rural**, v.35, n.1, p.157-163, 2005a.
- 381 NEUMANN, M. et al. Qualidade de forragem e desempenho animal em pastagem de sorgo
382 (*sorghum bicolor*, L.), fertilizada com dois tipos de adubo, sob pastejo contínuo. **Revista**
383 **Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.11, n. 2, p. 221-226, 2005b.
- 384 MOTT, G.O. & LUCAS, H.L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on
385 cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6,
386 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, p.1380-1385, 1952.
- 387 REIS, G.L. et al. Predição do peso vivo a partir de medidas corporais em animais mestiços
388 Holandês/ Gir. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p.778-783, 2008.
- 389 RESTLE, J. et al. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista**
390 **Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1491-1500, 2002.
- 391 REZENDE, P.L.P., et al. Desempenho e desenvolvimento corporal de bovinos leiteiros
392 mestiços submetidos a níveis de suplementação em pastagem de *Brachiaria brizantha*.
393 **Ciência Rural**, v.41, n.8, 2011.
- 394 ROCHA, E.D. et al. Tamanho de vacas Nelore adultas e seus efeitos no sistema de produção
395 de gado de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.55 n.4,
396 2003.
- 397 SALES, M. F. L., et al. Exigências proteicas de bovinos de corte suplementados a pasto.
398 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2066-2072, 2010.
- 399 SAMPAIO, N. S. Estudos das regiões corporais dos bovinos de importância nos julgamentos.
400 In: PEIXOTO, A. M.; LIMA, F. P.; TOSI, H.; SAMPAIO, N. de S. In: Exterior e julgamento
401 de bovinos. Piracicaba: FEALQ, 1989. p. 15- 40.

- 402 SANTOS, D. T., et al. Suplementação energética para recria de novilhas de corte em
403 pastagens anuais. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.209-
404 219, 2005.
- 405 SANTOS, E.D.G. **Terminação de bovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf,**
406 **durante a estação seca, alimentados com diferentes concentrados.** Dissertação (Mestrado
407 em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 163p. 2001.
- 408 SOUSA, R.C. **Análise de componentes principais, curva e alometria do crescimento em**
409 **bovinos da raça guzerá submetidos à prova de ganho em peso a pasto.** Dissertação (Pós-
410 Graduação em Zootecnia), 71p. - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.
411 – Diamantina: UFVJM, 2011.
- 412 STRECK, E.V., et al. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, **Emater/RS**, 2008. 222p.
- 413 VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2 ed. **Cornell University Press**,
414 Ithaca. New York. 1994. 476 p.
- 415 VAN SOEST, P.J. et al. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch
416 polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p.3583-3597,
417 1991.
- 418 WEISS, W.P. et al. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values
419 of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.
- 420 WILM, H.G. et al. Estimating forage yield by the double sampling method. **Journal Animal**
421 **Society Agronomy**, New York, v.36, n.1, 48 p.194-203, 1944.
- 422

423 Tabela 1 – Médias da análise bromatológica da simulação de pastejo, dos ingredientes, do
 424 suplemente utilizado e dos dados meteorológicos observados durante o período do
 425 experimento.

Teores (g kg ⁻¹ de MS)	Simulação de Pastejo			Média	Aveia	Milho
	15/02 a 15/03	16/03 a 05/04	06/04 a 27/04			
Matéria Seca*	274,7	322,9	339,6	312,4	873,3	877,0
Matéria Orgânica	933,2	910,1	902,6	915,3	981,5	984,2
Proteína Bruta	168,54	188,57	163,79	173,63	139,84	89,73
FDNcp	704,82	548,12	677,75	643,57	86,42	81,02
FDA	366,77	331,37	359,91	352,68	308,11	302,45
EE	20,11	33,55	19,48	24,38	24,40	26,60
NDT	524,07	509,97	475,06	503,03	797,20	877,06
	15/02 a 15/03		16/03 a 05/04		06/04 a 27/04	
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.
Temperatura, °C	29,8	19,0	26,6	16,4	26,3	25,7
Precipitação, mm	97,7		188,6		147,4	

426 1° Período= 15/02 a 15/03, 2° Período= 16/03 a 05/04, 3° Período= 06/04 a 27/04, *g/kg Matéria verde,
 427 FDNcp=Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína, FDA=Fibra em detergente ácido,
 428 NDT=Nutrientes digestíveis totais. Fonte dados meteorológicos: Instituto Nacional de Meteorologia.

429

430

431 Tabela 2 – Médias e erros-padrão para massa de lamina foliar, massa de forragem de outros,
 432 taxa de acúmulo, ganho de peso total por hectare de acordo com os tratamentos e períodos de
 433 avaliação da pastagem

Variáveis	Níveis de suplementação			EPM	P>value
	0,8%	1,0%	1,2%		
¹ MLF Sorgo, kg MS ha ⁻¹	534,32	531,85	519,35	±152,60	0,474
² MF Outros, kg MS ha ⁻¹	198,34	273,07	247,59	±112,20	0,617
Ganho de peso total ha ⁻¹	181,38	201,51	220,42	±12,540	0,125
Ganho de peso diário, kg dia ⁻¹	1,135	1,208	1,243	±0,100	0,596
Peso final, kg	408,88	416,06	420,75	±9,40	0,328
	15/02 a 15/03	16/03 a 05/04	06/04 a 27/04	EPM	P>value
¹ MLF Sorgo, kg MS ha ⁻¹	670,69 ^a	521,58 ^b	419,53 ^b	±71,91	0,001
² MF Outros, kg MS ha ⁻¹	97,38 ^b	226,03 ^a	274,83 ^a	±67,39	0,016
Taxa Acúmulo, kg MS ha ⁻¹ dia	77,83 ^a	55,29 ^b	51,76 ^b	±5,26	0,0005
Ganho de peso ha ⁻¹	113,19 ^a	48,35 ^b	48,07 ^b	±6,62	0,0001
Ganho de peso diário, kg dia ⁻¹	1,352	1,108	1,127	±0,11	0,058

434 ¹MLF= Massa de lâminas foliares; ²MF Outros= Massa de forragem de capim-papuã (*Urochloa plantaginea*) e
 435 capim-milhã (*Digitaria sanguinalis*);
 436 Médias seguidas de letras distintas na linha diferiram pelo teste de Tukey a 5% de significancia.
 437

438 Tabela 3 – Médias e erros-padrão das interações entre tratamento x período para carga animal
 439 de novilhos jovens suplementados em pastagem de sorgo forrageiro

Níveis suplementação	15/02 a 15/03	16/03 a 05/04	06/04 a 27/04	Média	EPM	P>value
	0,8 %	998,18 ^b	697,36 ^d	735,86 ^c	810,47	
1,0 %	1042,86 ^{ab}	788,66 ^{cd}	820,66 ^{cd}	883,85	56,87	0,033
1,2 %	1046,33 ^a	882,20 ^{bcd}	938,12 ^{bc}	955,55		
Média	1028,92 ^A	789,42 ^C	831,54 ^B			

440 EPM= Erro-padrão da média

441 *Médias seguidas de letras minúsculas distintas diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de significancia.

442 *Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha diferiram entre os períodos pelo teste de Tukey a 5% de
 443 significancia.

444

445

446 Tabela 4 – Médias, erros-padrão e coeficiente de variação, inicial e final das medidas de
 447 desenvolvimento corporal de novilhos jovens suplementados em pastagem de sorgo forrageiro

Variável	Média		% CV	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura de Cernelha, cm	124,45± 1,47	129,83± 1,52	3,53	3,40
Altura de Garupa, cm	134,85± 1,89	139,2± 1,79	3,01	3,10
Largura da Garupa, cm	42,04± 1,07	49,33± 0,87	7,35	2,38
Comprimento da Garupa, cm	37,37± 1,17	42,87± 0,42	5,68	5,23
Perímetro Torácico, cm	87,75± 0,90	171,41± 2,15	3,58	3,36
Comprimento do Corpo, cm	135,89± 2,10	146,29± 2,95	3,81	3,17
Comprimento Dorso lombar, cm	160,66± 4,15	177,41± 3,74	5,29	3,75
* <i>Frame</i>	6,23± 0,19	7,11± 0,22	13,14	12,24
Relação peso: altura, kg/cm	2,47± 0,04	2,98± 0,10	6,89	5,39

448 **Frame*= -11,548+(0,487xAG)-(0,0289xI)+(0,00001947xI²)+(0,0000334xAGxI), sendo: AG= altura da garupa

449 (polegadas) e I= idade (dias).

3.2 Capítulo II

Comportamento ingestivo e padrões de deslocamento de novilhos jovens suplementados em pastagem de sorgo forrageiro

Ingestive behavior and displacement patterns of young steers supplemented in sorghum forage pasture

Viviane Santos da Silva^{I*} Ivan Luiz Brondani^{II}

RESUMO

O presente estudo teve o objetivo de avaliar a influência de três níveis de suplementação ofertados em quantidade equivalente a 0,8%, 1,0% ou 1,2 % do peso vivo sobre o comportamento ingestivo e os padrões de deslocamentos de 24 novilhos cruza Nelore x Charolês, mantido em pastagem de sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com parcelas repetidas no tempo, perfazendo três tratamentos com quatro repetições (animais) por tratamentos. Pode-se constatar que os novilhos que receberam o equivalente a 0,8% do peso vivo em suplementação apresentaram maior ($P<0,05$) tempo de pastejo durante o turno da manhã (241,25 min. manhã⁻¹) comparado aos animais do tratamento 1,2% que dispenderam 172,5 min. manhã⁻¹ nesta atividade, enquanto o tratamento 1% manteve-se intermediário (205, 42 min. manhã⁻¹). Observou-se uma diminuição ($P<0,05$) do tempo de pastejo com o avanço da utilização da pastagem, cuja médias foram de 565,83; 494,09 e 437,5 min. dia⁻¹ para o primeiro, segundo e terceiro períodos, respectivamente. O tempo de ócio apresentou comportamento inverso, com média de 423,33 min. dia⁻¹ no primeiro período e 557,06 min. dia⁻¹ nos segundo e terceiro períodos. Os níveis de suplementação não influenciaram as variáveis de deslocamento, entretanto a

^I Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: stsvivi@gmail.com. Autor para correspondência.

^{II} Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil

25 variação estrutural da pastagem de sorgo ao de sua utilização influenciou a taxa de bocados
26 min.⁻¹ e o número de bocados dia⁻¹.

27

28 **Palavras-chave:** massa de lamina foliar, *Sorghum bicolor*, taxa de bocado, tempo de pastejo,
29 tempo de ócio.

30

31 **ABSTRACT**

32 The present study aimed to evaluate the influence of three levels of supplementation
33 offered in a quantity equivalent to 0.8%, 1.0% or 1.2 % of live weight on the ingestive
34 behavior and displacement patterns of 24 steers in sorghum pasture (*Sorghum bicolor*). The
35 completely randomized design was used with parcels subdivided in time, being three
36 treatments with four repetitions (animals) per treatment. The steers that received 0.8% of live
37 weight in supplementation presented higher ($P<0.05$) grazing time during the morning shift
38 (241.25 min. morning⁻¹) compared to the animals from 1.2% treatment, that spent 172.5 min.
39 morning⁻¹ on this activity, while the 1% treatment remained intermediate (205.42 min.
40 morning⁻¹). It was observed a decrease ($P<0.05$) in the feeding time with the increase of the
41 utilization of the pasture, whose averages were 565.83; 494.09 and 437.5 min. day⁻¹ for the
42 first, second and third period, respectively. The idle time presented inverse behavior, with
43 average of 423.33 min. day⁻¹ at the first period and 557.06 min. day⁻¹ at the second and third
44 periods. The levels of supplementation did not influenced the variables of displacement,
45 however the structural variation of the sorghum pasture along its utilization, influenced the
46 biting rate min⁻¹ and the number of bitings per feed⁻¹ station.

47

48 **Key words:** biting rate, grazing time, idle time, leaf blades mass, *Sorghum bicolor*.

49

50 **INTRODUÇÃO**

51

52 A disposição espacial do pasto é um dos principais fatores que influenciam o processo
53 de pastejo, sendo sua formação estrutural consequência do crescimento das plantas e do
54 manejo aplicado a esse ambiente (CARVALHO et al. 2008). De modo que dispor de meios
55 que facilitem ou potencializem a taxa de ingestão de forragem é essencial para obter bons
56 desempenhos produtivos, especialmente quando se trata da utilização de forrageiras de clima
57 tropical (FONSECA et al., 2012). Devido a suas altas taxas de acúmulo de biomassa na
58 pastagem, estas gramíneas apresentam uma grande variação estrutural, com significativo
59 crescimento de colmos em reação a massa de laminas foliares, influenciando, portanto, a
60 capacidade de apreensão pelo animal, alterando a massa e a taxa de bocado (SBRISSIA &
61 SILVA, 2001; BREMM et al. 2012).

62 Além da atividade de pastejo, os bovinos também ocupam seu tempo com a
63 ruminação, o descanso e demais interações com o ambiente e entre os indivíduos. Por isso é
64 fundamental que o período de alimentação seja eficiente, se possível com altas taxa de
65 ingestão de alimento, o que diminuirá o tempo necessário para que os animais atinjam suas
66 exigências nutricionais diários (CARVALHO et al., 2001). O fornecimento de suplementos
67 concentrado é uma forma de potencializar a utilização da forragem através do suprimento de
68 nutrientes adicionais a dieta (PEREIRA et al., 2005; SANTOS et al., 2005), entretanto o tipo,
69 a qualidade e a quantidade de suplemento influencia não somente no desempenho produtivo,
70 mas ainda na distribuição e duração das atividades acima mencionadas.

71 Desse modo, discutir as relações estabelecidas entre os bovinos e o ambiente pastoril
72 no qual estão inseridos através do monitoramento e quantificação da distribuição temporal das
73 atividades de pastejo, ruminação e ócio, assim como das decisões de deslocamento, é uma
74 forma de visualizar se o manejo alimentar adotado está influenciando o desempenho animal e
75 a produtividade da pastagem.

76 A partir do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento ingestivo e os
77 padrões de deslocamento de novilhos jovens suplementados durante a fase de terminação em
78 pastagem de sorgo forrageiro.

79

80 MATERIAL E MÉTODOS

81

82 O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Bovinocultura de Corte pertencente ao
83 Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no município de Santa
84 Maria – RS, situada na na região fisiografica da Depressão Central do estado do Rio Grande
85 do Sul, situado a 95 metros de altitude, com latitude 29°43' sul e longitude 53°42' oeste. O
86 solo da área experimental pertence a unidade de mapeamento São Pedro, classificado como
87 Argissolo Vermelho Distrofico Arsênico (Streck, et al. 2008) e o clima da região é subtropical
88 de verão úmido e quente, conforme classificação de Köppen (Alvares et al., 2013). O
89 resultado da análise de solo apresentou os seguintes valores: pH em H₂O= 4,66; Al⁺⁺⁺= 1,8
90 cmolc L⁻¹; Ca⁺⁺= 6,16 cmolc L⁻¹; Mg⁺⁺= 2,86 cmolc L⁻¹; CTC= 11,03 cmolc L⁻¹; K⁺= 81,33
91 mg L⁻¹; P= 13,2 mg L⁻¹ e MO= 2,33 %. Foram avaliados o comportamento ingestivo e os
92 padrões de deslocamento de 12 novilhos de corte, cruzada Nelore x Charolês, com idade e peso
93 médio inicial de 16 meses e 334,58 ± 5,23 kg, mantidos em pastagem de sorgo forrageiro
94 recebendo suplementação energética em quantidade equivalente a 0,8%, 1,0% ou 1,2% do
95 peso vivo (PV) durante a fase de terminação.

96 A semeadura da pastagem ocorreu em 10/12 na forma de plantio direto com
97 espaçamento entre linhas de 47 cm e densidade de 16 kg ha⁻¹ de semente de sorgo forrageiro
98 (*Sorghum bicolor*) cultivar AS4560. E, devido a problemas de germinação, foi ressemeada em
99 23/12. Devido ao replantio foi realizada roçada (±60 cm de altura), antes do início do
100 experimento, para homogeneizar o dossel forrageiro. Foram utilizados na adubação de base

101 150 kg ha⁻¹ de fertilizante N-P-K da formula 5-20-20 e 30 kg ha⁻¹ em cobertura no dia 22/03.
102 A quantidade de nitrogênio aplicada em cobertura foi de 67,5 kg ha⁻¹, na forma de uréia
103 igualmente divididas em três momentos (06/03, 22/03 e 07/04). A área experimental
104 correspondeu a 11,7 hectares divididos em 12 piquetes de aproximadamente 1 hectare cada. O
105 período experimental totalizou 70 dias (15/02 a 27/04).

106 A massa de lâminas foliares (MLF) foi estimada a cada 15 dias, através do método de
107 dupla amostragem (WILM et a, 1944), em 20 estimativas visuais e cinco cortes, no qual
108 foram retiradas somente as folhas de sorgo, desconsiderando o caule. Para realização dos
109 cortes utilizou-se um retângulo de 1 m x 1 m. Foi utilizado o método de pastoreio contínuo
110 com taxa de lotação variável, empregando-se a técnica de ‘*Put and take*’ (MOTT & LUCAS,
111 1952). O ajuste da carga animal foi realizado com base na MLF acrescida da massa de
112 forragem das espécies de crescimento espontâneo capim-papuã (*Urochloa plantaginea*) e
113 capim-milhã (*Digitaria sanguinalis*), mensuradas na ocasião da dupla amostragem. A massa
114 de lâminas foliares média entre os tratamentos foi de 601,84 kg MS ha⁻¹, sendo de 770,69 kg
115 MS ha⁻¹ (15/02 a 15/03) e 585,6 kg MS ha⁻¹ (16/03 a 27/04). Para avaliação estrutural do
116 pasto foram retiradas três amostras, de 0,25 m², por piquete, de acordo com metodologia
117 descrita por STOBBS (1973). As mesmas foram segmentadas em estratos de 0-25, 25-50, 50-
118 75 e acima de 75 cm de altura e separadas manualmente, dentro de cada estrato, em lamina
119 foliar, colmo + bainha e material morto.

120 Durante cada período de avaliação foi coletado amostras da pastagem, as quais foram
121 pesadas e secadas em estufa com circulação de ar forçado a 55°C, por 72 h, para determinação
122 da matéria parcialmente seca. Durante as avaliações de comportamento animal, foi realizado
123 simulação de pastejo dos animais (De VRIES, 1995) cujas amostras, assim como as dos
124 ingredientes do suplemento, foram submetidas aos mesmos procedimentos de pesagem e
125 armazenagem que, após a determinação da matéria parcialmente seca, foram moídas em

126 moinho do tipo “*Willey*” para posterior realização das análises bromatológicas. Em todas as
 127 amostras foram determinados o teor de matéria seca por secagem em estufa a 105°C durante
 128 oito horas e cinzas por calcinação em mufla a 600°C durante três horas. O teor de matéria
 129 orgânica foi calculado subtraindo-se o valor encontrado de matéria seca pelo valor encontrado
 130 de cinzas. O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método de KJELDAHL (método
 131 984.13, AOAC, 1995). O teor de extrato etéreo foi determinado após tratar as amostras com
 132 éter, em sistema de refluxo, a 180°C durante 2 horas (AOAC, 1995). Os teores de fibra em
 133 detergente neutro, fibra em detergente ácido e os teores de lignina em detergente ácido e os
 134 carboidratos não estruturais foram determinados pelo método proposto por VAN SOEST et
 135 al. (1991). Os teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro e nitrogênio insolúvel em
 136 detergente ácido de acordo com LICITRA et al. (1996). Os nutrientes digestíveis totais (NDT)
 137 foram calculados a partir da composição química dos alimentos utilizando a equação de
 138 WEISS et al. (1992), descrita a seguir: $NDT = CNF_{dig.} + PB_{dig.} + (EE_{dig.} * 2,25) + FDN_{dig.} - 7$,
 139 onde: $CNF_{dig.} = 0,98 * (100 - (FDN_{cp} + PB + EE + cinzas))$; $PB_{dig.} \text{ forragem} = PB * \text{Exp}(-1,2 * (Nida * 6,25) / PB)$;
 140 $PB_{dig.} \text{ concentrado} = (1 - (0,4 * ((Nida * 6,25) / PB))) * PB$; $EE_{dig.} = (EE - 1)$;
 141 $FDN_{dig.} = 0,75 * (FDN_{cp} - LDA) * (1 - (LDA / FDN_{cp})^{0,0067})$; $CNF_{dig.}$ = carboidratos não fibrosos
 142 digestíveis; $PB_{dig.} \text{ Forragem}$ = proteína bruta digestível da forragem; $PB_{dig.} \text{ Concentrado}$ =
 143 proteína bruta digestível do concentrado; FDN_{cp} = fibra em detergente neutro corrido para
 144 cinzas e proteína; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; $Nida$ = nitrogênio insolúvel em
 145 detergente ácido; LDA = lignina em detergente ácido; O valor 7 subtraído refere-se ao fator de
 146 ajuste para NDT fecal metabólico.

147 O suplemento foi balanceado de forma que o fornecimento de 0,8% do PV
 148 proporcionasse ganho de 1,2 kg dia⁻¹ (NRC 1996), sob estimativa do consumo (pastagem e
 149 suplemento) de matéria seca fixada em 3% do PV. Foram utilizados os seguintes ingredientes
 150 nas respectivas proporções: grão de aveia branca (82,5%), grão de milho moído (15%) e

151 calcário calcífico (2,5%), cuja composição bromatológica descreve-se juntamente as de
152 simulação de pastejo na Tabela 1, juntamente com os dados meteorológicos. Os animais
153 tiveram livre acesso a água, a sombra, ao sal mineral e aos comedouros para suplementação, a
154 qual era fornecida diariamente às 11 h e as 17 h, dividida em frações iguais.

155 As observações do comportamento ingestivo foram realizadas em períodos contínuos
156 de 24 horas, por meio de observação visual (JAMIESON & HODGSON, 1979), em intervalos
157 de dez minutos. Foram observados os novilhos-teste de dois piquetes de cada tratamento e
158 suas atividades foram classificadas em pastejo, ruminação, ócio e presença ao comedouro. O
159 tempo de pastejo foi considerado como tempo gasto pelos animais na seleção e apreensão da
160 forragem, incluindo os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para seleção da
161 dieta (HANCOCK, 1953). O tempo de ruminação foi identificado por meio da realização da
162 atividade mastigatória, o tempo de ócio correspondeu ao período no qual o animal
163 permaneceu em descanso (FORBES, 1988), o tempo de presença ao comedouro quando o
164 animal encontrava-se consumindo o suplemento, e o tempo de alimentação, o somatório do
165 tempo de pastejo com o tempo de presença ao comedouro. O tempo gasto para o animal
166 realizar 20 bocados foi registrado durante o período diurno (três vezes no turno da manhã
167 (07hs as 12hs) e três vezes no turno da tarde (13hs as 18hs)), a partir da qual foi calculada a
168 taxa de bocado/minuto (HUDGSON, 1982). Número de passos e tempo gasto para percorrer
169 10 estações alimentares foi mensurada duas vezes no turno da manhã e duas vezes no turno da
170 tarde. Uma estação alimentar foi considerada como o espaço correspondente ao pastejo, sem
171 movimento das patas dianteiras (LACA et al., 1992) e um passo foi definido como cada
172 movimento das patas dianteiras. A partir destes dados foram estimados a taxa de
173 deslocamento (passos/minuto) e o número diário de estações alimentares percorridos. O
174 número de bocados por estação foi calculado pela divisão entre o número diário de bocados e

175 o número diário de estações alimentares. O número de estações por minuto foi calculado pela
176 divisão de número diário de estações pelo tempo de pastejo.

177 O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com parcelas subdivididas no
178 tempo (três tratamentos x três períodos de avaliação), contemplando quatro repetições
179 (animais) por tratamento. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F
180 através procedimento MIXED, sendo que para cada variável foi escolhida a estrutura de
181 covariância com menor AIC. Quando encontradas diferenças entre as médias estas foram
182 comparadas pelo teste de Tukey com $\alpha = 0,05$. Todas as variáveis foram submetidas à análise
183 de normalidade (teste de *Shapiro-Wilk*) e transformadas quando necessário, e a análise de
184 correlação linear de *Pearson* pelo procedimento CORR., utilizando o *software* estatístico SAS
185 9.2.

186 O modelo matemático geral referente à análise de variância dos dados estudadas: $Y_{ijk} =$
187 $\mu + S_i + R_k (S_i) + P_{j+} (SP)_{ij} + \epsilon_{ijk}$ onde: Y_{ijk} = representa as variáveis dependentes; μ = média
188 de todas as observações; S_i = o efeito do i-ésimo nível de suplementação; $R_k (S_i)$ = o efeito da
189 k-ésima repetição dentro do i-ésimo nível de suplementação (erro a); P_{j+} = o efeito do j-ésimo
190 período; $(SP)_{ij}$ = a interação entre o i-ésimo nível de suplementação e o j-ésimo período; ϵ_{ijk} =
191 o erro experimental total (erro c).

192 Para análise dos dados referente aos picos de pastejo o delineamento utilizado foi
193 inteiramente casualizado com parcelas subdivididas no tempo (3 tratamentos e 24 horas),
194 conforme o seguinte modelo matemático: $Y_{ijk} = \mu + S_i + R_k (H_j) + H_j + (SH)_{ij} + \epsilon_{ijk}$, em que
195 Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; S_i = o efeito do
196 i-ésimo nível de suplementação; $R_k (S_i)$ = o efeito da k-ésima repetição dentro do i-ésimo hora
197 de avaliação (erro a) H_j = corresponde ao efeito da horas de avaliação; $(SH)_{ij}$ = corresponde ao
198 efeito da interação entre tratamento i e hora j e ϵ_{ijk} corresponde ao erro experimental residual.

199

200 **RESULTADOS**

201

202 Não houve interação ($P < 0,05$) entre tratamento x período para nenhuma das variáveis
203 avaliadas. Foi observada diferença ($P < 0,05$) para o tempo de pastejo apenas durante o turno
204 da manhã entre os tratamentos estudados, cujo valores são apresentados na Tabela 2. O tempo
205 de ócio ($512,71 \pm 37,56$ min. dia^{-1}), de ruminação ($386,37 \pm 36,74$ min. dia^{-1}) e de presença ao
206 comedouro ($41,41 \pm 11,01$ min. dia^{-1}) não foram influenciadas pelos níveis de suplementação.

207 É possível que o aumento do nível de suplementação de 0,8% para 1,2% tenha
208 ocasionado um efeito depressor do suplemento energético sobre o consumo de forragem,
209 caracterizando uma substituição do pasto pelo suplemento por haver variação no tempo
210 pastejo, sem alteração no tempo de ócio e ruminação. Outra variável que pode ter contribuído
211 para a diminuição do tempo de pastejo no turno da manhã pelos animais do tratamento 1,2 %,
212 é o fracionamento e horário de fornecimento do suplemento, fato possível de ser visualizado
213 na Figura 1. KRYSL & HESS (1993) e PARDO et al. (2003) observaram diminuição do
214 tempo de pastejo com o aumentando do nível de suplemento energético ofertado. Outro fator
215 que pode ter influenciado o tempo de pastejo dos novilhos é o aumento na produção de ácidos
216 graxos de cadeia curta (AGCC), como o propionato, com o fornecimento do suplemento
217 energético. Esse ácido graxo tem sido apontado como responsáveis pela modulação do
218 consumo em ruminantes por estar associado ao aumento da produção de insulina pelo
219 organismo (DOREA, 2010; GROVUM, 1995), podendo ocasionar a depressão de apetite.

220 Na Figura 1 é apresentado a distribuição dos picos de ao longo do dia. Os novilhos que
221 receberam 0,8% do PV em suplementação ocuparam 73,32% do turno manhã com a atividade
222 de pastejo ($241,25$ min. turno manhã $^{-1}$), enquanto os animais do tratamento 1,2% destinaram
223 52% do turno com esta atividade ($172,50$ min. turno manhã $^{-1}$). O tratamento 1,0%, ($205,42$
224 min. turno manhã $^{-1}$) mantendo-se intermediário. De acordo com a análise de variância dos

225 dados relativos ao percentual de animais em atividade de pastejo ao longo do dia, não houve
226 interação entre o tratamento x hora. É possível ainda visualizar a menor intensidade de pastejo
227 dos novilhos do tratamento 1,2% durante o turno da manhã, 10h às 12h ($P=0,014$),
228 justificando o menor tempo despendido com esta atividade durante este turno (172,50 min.
229 dia⁻¹; $P=0,009$), enquanto que a distribuição horaria de pastejo dos animais que receberam
230 0,8% e 1,0% do peso corporal em suplementação foi uniforme ($P>0,05$). Segundo EPPS
231 (2002) os bovinos são animais de hábito crepuscular, ou seja, apresentam seus principais
232 picos de pastejo no início da manhã e ao anoitecer, apresentando uma distribuição temporal
233 desta atividade que pode variar de quatro a 16 horas por dia (HODGSON et al.,1994; SOUZA
234 et al., 2007).

235 Na Figura 2 são apresentadas as variáveis referentes aos componentes estruturais da
236 pastagem, sendo apresentados os percentuais de participação por estrato nos três períodos
237 experimentais. Foi possível verificar no primeiro e segundo períodos maior participação de
238 folha nos estratos acima de 75cm (83,08 e 62,66%, respectivamente), reduzindo sua
239 participação para 26,75% no terceiro período. Nos estratos 0–25cm, 25–50cm, 50-75cm o
240 colmo apresentou participação superior a 50% nos três períodos avaliados ($P<0,0041$).

241 A partir do princípio de que a porção de maior valor nutricional e, por isso, preferível
242 de ser pastejada pelos animais são as folhas, a diminuição do percentual dessa estrutura pode
243 ter motivado o declínio do tempo de pastejo no terceiro período experimental (Figura 3).
244 BERRE et al., (2006) constataram que o alto percentual de colmo prejudica a profundidade de
245 bocado, reduzindo a massa deste, por isso a distribuição vertical do pasto é tão importante e
246 definitiva para o processo de pastejo dos animais, podendo limitá-lo tanto por facilidade de
247 apreensão quanto por densidade volumétrica do bocado (FONSECA et al., 2012).

248 Na Figura 3 pode-se observar a variação no tempo despendido com as atividades de
249 tempo de pastejo, ócio ruminação e tempo ao comedouro conforme avançou os períodos de

250 avaliação do experimento, na qual observa-se a diminuição no tempo de pastejo ($P < 0,05$) de
251 565,83, 494,09 e 437,5 min. dia^{-1} no primeiro, segundo e terceiro períodos, respectivamente.
252 Neste caso o suplemento pode ter atendido os requerimentos nutricionais dos novilhos a ponto
253 de não permitir variação no desempenho destes (ganho de peso diário). Por se tratarem de
254 atividades excludentes, a diminuição no tempo de alimentação ocasionou o aumento no tempo
255 de descanso dos novilhos de 423,33 min. dia^{-1} , no primeiro período, para em média 557,06
256 min. dia^{-1} nos segundo e terceiro períodos ($P < 0,05$). O tempo de ócio também apresentou
257 correlação negativa ($r = -0,69$; $P = 0,0001$) com o percentual de folha de sorgo no estrato acima
258 de 75cm (Figura 2), reforçando a influência da estrutura da pastagem sobre a variação das
259 atividades ingestivas, muito embora as relações entre disponibilidade e estrutura da pastagem
260 com tempo de pastejo não sejam tão claras e evidentes em espécies de clima tropical ou
261 subtropical quanto em pastagens de clima temperado (SOLLEMBERG et al. (2005) e
262 HODGSON, 1982).

263 Esperava-se que os tratamentos ou os períodos influenciassem o tempo de ruminação
264 dos novilhos principalmente por alterar a ingestão de fibra em detergente neutro (FDN) com o
265 fornecimento do concentrado (VAN SOEST, 1994). Como essa atividade está
266 proporcionalmente relacionada com a ingestão de parede celular, justificado pela similaridade
267 nas médias dos teores de FDN das amostras de simulação de pastejo nos diferentes períodos
268 de avaliação demonstrados na Tabela 1.

269 A taxa deslocamento ($10,76 \text{ passos min}^{-1}$), o número de estações alimentares
270 frequentadas pelos novilhos ($7,86 \text{ estações min}^{-1}$) e o número de bocados por estação
271 alimentar ($3,64 \text{ bocados/estação}$), Tabela 2, são variáveis influenciadas pela massa de bocado
272 colhida na última estação alimentar, assim quanto maior for a massa de bocado mais tempo o
273 animal levará para mastigar e engolir o pasto enquanto caminha até eleger uma nova estação
274 alimentar e realizar novos bocados (CARVALHO & MORAES, 2005). Deste modo, a

275 semelhança entre os tratamentos observados no presente estudo pode ser atribuída
276 principalmente à semelhança das massas de laminas foliares entre os tratamentos (601,84 kg
277 MS ha⁻¹).

278 Segundo TEIXEIRA et al. (2010), o elevado número de bocados por minuto pode ser
279 um indicativo de desconforto e/ou limitação ingestiva dos animais, sendo esta uma forma de
280 compensar as condições estruturais desfavoráveis do pasto como a redução na proporção de
281 folhas e aumento da proporção de colmo e de material morto (REGO et al., 2006) visando
282 contrabalancear a falta de acessibilidade da forragem a ser consumida.

283 Este fato justifica o aumento no número de bocados estação⁻¹ e na taxa de bocados
284 min.⁻¹ (Tabela 3) a partir da análise da Figura 2, que quantifica variação dos componentes
285 estruturais com o avanço do ciclo da pastagem de sorgo. As correlações observadas entre a
286 taxa de bocados com o percentual de folha de sorgo no estrato acima de 75 cm ($r = -0,43$;
287 $P = 0,007$), o número bocados estação⁻¹ ($r = 0,60$; $P = 0,0001$) e da taxa de bocados ($r = 0,46$;
288 $P = 0,004$) com percentual de colmo + bainha, ratificam a forte influência que os aspectos
289 estruturais das pastagens tropicais, especialmente de espécies como sorgo forrageiro, exercam
290 sobre comportamento e deslocamento dos animais, devido a densidade de caule e tamanho
291 das lâminas foliares, fatores determinantes no consumo dos animais em pastejo (STOBBS,
292 1973^{a,b}). Com a mudança estrutural era de se esperar que houvesse variação na composição
293 bromatológica da pastagem colhida (Tabela 1), entretanto acredita-se que a seletividade do
294 pasto apreendido e presença de perfilhos e espécies como papuã e milhã possam ter
295 proporcionado a manutenção qualitativa da pastagem aparentemente consumida.

296 OLIVEIRA NETO et al. (2013) ao estudaram o comportamento de novilhas de 15
297 meses suplementadas em papuã (*Urochloa plantaginea* Link.), observaram diminuição de
298 50,9 para 32,5 bocados min.⁻¹ com o avanço do estágio vegetativo para o estágio de floração
299 desta espécie. Neste estudo houve um aumento de 25,38 (primeiro período) para 31,35

300 bocados min.⁻¹ no segundo período, sendo ambos intermediários ao valor observado no
301 terceiro período (28,91 bocados min.⁻¹). Os mesmos autores anteriormente citados reportaram
302 média de 6,67 estações min.⁻¹ e taxa de deslocamento de 10,40 passos min.⁻¹, enquanto as
303 médias observadas neste estudo foram de 8,26 estações min.⁻¹ e 10,7 passos min.⁻¹.

304

305 **CONCLUSÃO**

306

307 O fornecimento do equivalente a 1,2% do peso vivo em suplementação promove a
308 diminuição do tempo de pastejo durante o turno da manhã, comparado a oferta de 0,8%.

309 A variação estrutural da pastagem de sorgo forrageiro ao longo do seu ciclo produtivo
310 promove variação nos tempos de pastejo e ócio, assim como no número e taxa de bocado.

311

312 **COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA**

313

314 A Comissão de ética no uso e animais da Universidade Federal de Santa Maria
315 aprovou o presente estudo em seus aspectos éticos e metodológicos, sob parecer número
316 146/2014.

317

318 **REFERÊNCIAS**

319

320 ALVARES, C. A. et al. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische**
321 **Zeitschrift**. Vol. 22, n. 6: 711-728, 2013.

322 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of**
323 **analysis**. 12 ed. Washington, D.C. 1995.

- 324 BERRE, P. et al. Morphological characteristics of perennial ryegrass leaves that influence
325 short-term intake in dairy cows. **Agronomy Journal**, Madison, v.98, n.1, p.978-985, 2006.
326 doi:10.2134/agronj2005.0213.
- 327 BREMM, C., et al. Foraging behaviour of beef heifers and ewes in natural grasslands with
328 distinct proportions of tussocks. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 141, p. 108-116,
329 2012.
- 330 CARVALHO, P.C.F., et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de
331 dietas pelo animal em pastejo. In: **Anais da Reunião** da sociedade Brasileira de Zootecnia: A
332 produção na visão dos brasileiros, Piracicaba, pp.853-871, 2001.
- 333 CARVALHO, P.C.F. & MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o
334 manejo sustentável do pasto. In: Ulysses Cecato; Clóves Cabreira Jobim. (Org.). **Manejo**
335 **sustentável em pastagem**. Maringá – PR: UEP, v.1, p.1-20, 2005.
- 336 CARVALHO, P. C. F. et al. Características estruturais do pasto e o consumo de forragem: o
337 quê pastar, quando pastar e como se mover para encontrar o pasto In: **MANEJO estratégico**
338 **da pastagem**. Viçosa, MG: UFV, v.1, p.101-130, 2008.
- 339 De VRIES, M.F.W. Estimating forage intake and quality in grazing cattle: a reconsideration
340 of the hand-plucking method. **Journal of Range Management**, v.48, p.370-375, 1995.
- 341 DOREA, J.R.R. **Níveis de suplementação energética para bovinos em pastagens tropicais**
342 **e seus efeitos no consumo de forragem e fermentação ruminal**. Dissertação (Mestrado) –
343 Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba / SP, 2010.
- 344 EPPS, S. The social behavior of beef cattle. **Student Research Summary**, ANSC 406,
345 Department of Animal Science Texas A&M University College Station, TX 77843, Fall,
346 2002.

- 347 FONSECA, L., et al. Management targets for maximising the short-term herbage intake rate
348 of cattle grazing in Sorghum bicolor. **Livestock Science**, 145, p.205–211, 2012.
349 doi:10.1016/j.livsci.2012.02.003.
- 350 FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: The investigation of ingestive
351 behavior in grazing animal. **Journal of Animal Science**, v.66, n.9, p.2369–2379, 1988.
352 doi:10.2134/jas1988.6692369x.
- 353 GROVUM, W.L. Mechanisms explaining the effects of short chain fatty acids on feed intake in
354 ruminants-osmotic pressure, insulin and glucagon. In: ENGLEHARDT, W.V.; LEONHARD-
355 MAREK, S.; BREVES, G.; GEISECKE, D. (Ed.). **Ruminant physiology: digestion, growth**
356 **and reproduction**. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag, p.173-197, 1995.
- 357 HANCOCK, J. Grazing behaviour of cattle. **Animal Breeding Abstract**, v.21, n.1, p.1-13,
358 1953.
- 359 HUDGSON, J. Ingestive behavior. In: J.D. LEAVER (Ed.) **Herbage intake handbook**.
360 British Grassland Society, Hurley, p.113, 1982.
- 361 HODGSON, J., et al. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant
362 communities. In: FAHEY, G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Based on
363 the National Conference on Forage Quality, Lincoln: American Society of Agronomy, p.796-
364 827, 1994.
- 365 JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of variation in sward characteristics upon the
366 ingestive behavior and herbage intake of calves and lambs under continuous stocking
367 management. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.34, p.273-281, 1979.
- 368 KNEGT, H. J., et al. Patch density determines movement patterns and foraging efficiency of
369 large herbivores. In: **Moving to eat, optimal foraging and environmental heterogeneity**.
370 PhD-thesis, Wageningen University, Holanda, 2007.

- 371 KRYSL, L.J. and HESS, B.W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle.
372 **Journal Animal Science**, v.71, n.9, p.2546-2555, 1993. Doi:/1993.7192546x.
- 373 LACA, E.A., et al. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle
374 grazing homogenous swards. **Grass Forage and Science**. 47, 91–102, 1992.
- 375 LICITRA, G. et al. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds.
376 **Animal Feed Science and Technology**, v. 57, p. 347-358, 1996
- 377 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7 th.
378 Washington D.C.: 244 p., 1996.
- 379 MOTT, G.O. & LUCAS, H.L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on
380 cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6,
381 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, p.1380-1385, 1952.
- 382 OLIVEIRA NETO, R.A., et al. Ingestive behavior, performance and forage intake by beef heifers
383 on tropical pasture systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, n.8, p.549-558, 2013.
- 384 PARDO, R.M.P., et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a
385 níveis crescentes de suplementação energética¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6,
386 p.1408-1418, 2003.
- 387 REGO, F.C. de A. et al. Influência de variáveis químicas e estruturais do dossel sobre a taxa
388 de ingestão instantânea em bovinos manejados em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de**
389 **Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.3, p.691-698, 2006.
- 390 SANTOS, D. T. et al. Suplementação energética para recria de novilhas de corte em pastagens
391 anuais. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 209-219,
392 jan./fev. 2005.
- 393 SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In:
394 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001,
395 Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.731-754.

- 396 SOLLEBERG, L.E., et al. Reporting forage allowance in grazing experiments. **Crop Science**,
397 v.45, n.3, p.896-900, 2005. doi: 10.2135/cropsci2004.0216.
- 398 SOUZA, S.R.M.B.O., et al. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em confinamento e
399 em pastagens. **Archivos de Zootecnia**, v. 56, n.213, p. 67-70, 2007.
- 400 STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. I- Variation in
401 the size of grazin cattle. **Australian Journal of Agricultural Reasearch**, Collingwood, v.24,
402 n.6, p.809-819, 1973a.
- 403 STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. II-Differences in
404 sward, nutritive value and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloys gaiana* at
405 various stages of growth. **Australian Journal of Agricultural Reasearch**, Collingwood,
406 v.24, n.6, p.821-829, 1973b.
- 407 STRECK, E.V., et al. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, **Emater/RS**, 2008. 222p.
- 408 PEREIRA, L. M. R., et al. Suplementação energética-proteica no desenvolvimento corporal
409 de novilhas Jersey em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.175-187, 2005.
- 410 TEIXEIRA, F.A., et al. Comportamento ingestivo e padrão de deslocamento de bovinos em
411 pastagens tropicais. **Archivos de Zootecnia**, v.59 (R), p. 60. 2010.
- 412 VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2 ed. **Cornell University Press**,
413 Ithaca. New York. 1994. 476 p.
- 414 VAN SOEST, P.J. et al. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch
415 polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p.3583-3597,
416 1991.
- 417 WEISS, W.P. et al. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values
418 of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.
- 419 WILM, H.G. et al. Estimating forage yield by the double sampling method. **Journal Animal**
420 **Society Agronomy**, New York, v.36, n.1, 48 p.194-203, 1944.

421 Tabela 1 – Médias da análise bromatológica da simulação de pastejo, dos ingredientes, do
 422 suplemente utilizado e os dados meteorológicos correspondentes aos dias de avaliação
 423 comportamental

Teores (g/kg de MS)	Simulação de Pastejo			Média	Aveia	Milho	Suplemento
	15/02 a 15/03	16/03 a 05/04	06/04 a 27/04				
MS *	274,7	322,9	339,6	312,4	873,3	877,0	847,7
MO	933,2	910,1	902,6	915,3	981,5	984,2	952,5
PB	168,54	188,57	163,79	173,63	139,84	89,73	128,13
FDNcp	704,82	548,12	677,75	643,57	86,42	81,02	83,02
FDA	366,77	331,37	359,91	352,68	308,11	302,45	298,02
EE	20,11	33,55	19,48	24,38	24,40	26,60	24,00
NDT	524,07	509,97	475,06	503,03	797,20	877,06	725,86
	Temperatura, °C		Umidade (%)		Radiação (kJ/m ²)		
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima			
07/03	20,93	19,56	83,63	78,54	161,00		
27/03	19,48	18,12	81,29	74,17	935,71		
17/04	15,65	14,30	83,17	78,00	844,97		

424 1ºPeríodo=15/02 a 15/03, 2ºPeríodo=16/03 a 05/04, 3ºPeríodo=06/04 a 27/04, MS*= g/kg Matéria verde
 425 (pastagem) / g/kg Matéria seca (concentrado), MO=Matéria Orgânica, PB=Proteína Bruta, FDNcp=Fibra em
 426 detergente neutro corrigido para cinzas e proteína, FDA=Fibra em detergente ácido, EE=Extrato etéreo,
 427 NDT=Nutrientes digestíveis totais.

428 Fonte dados meteorológicos: Instituto Nacional de Meteorologia.

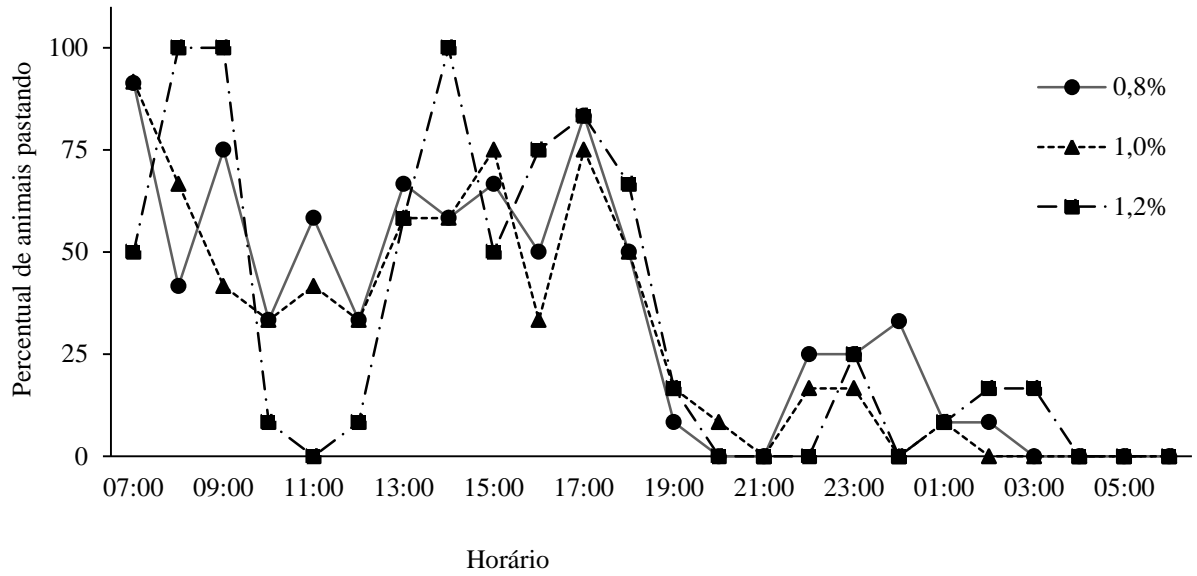
429

430 Tabela 2 – Médias e erros-padrão do tempo destinado com as atividades de pastejo, presença
 431 ao comedouro, alimentação, ócio e ruminação, nos turnos da manhã, tarde e noite, de novilhos
 432 jovens suplementados em pastagem de sorgo forrageiro, conforme os tratamentos e os
 433 períodos

Atividades (min. dia ⁻¹)	Níveis de suplementação			EPM	P>value
	0,8%	1,0%	1,2%		
Tempo de Pastejo manhã	241,25 ^a	205,42 ^{ab}	172,50 ^b	±8,70	0,009
Tempo de Pastejo tarde	216,26	216,67	230	±17,89	0,718
Tempo de Pastejo noite	83,74	67,5	65,83	±11,28	0,334
Tempo de Pastejo total	541,05	489,47	468,13	±19,46	0,068
Presença ao comedouro	40,23	44,5	39,5	±11,01	0,892
Tempo Alimentação	584,58 ^b	537,08 ^a	510,83 ^a	±12,53	0,021
Tempo de Ócio manhã	80,41	104,17	125,28	±21,12	0,255
Tempo de Ócio tarde	71,66	66,66	76,11	±8,07	0,584
Tempo de Ócio noite	329,17	357,08	327,78	±45,01	0,778
Tempo de Ócio total	481,25	527,76	529,12	±37,56	0,449
Tempo Ruminação manhã	57,08	63,56	78,33	±14,09	0,414
Tempo de Ruminação tarde	47,5	52,65	32,25	±10,58	0,304
Tempo de Ruminação noite	272,92	262,12	293,25	±48,66	0,819
Tempo de Ruminação total	377,5	378,29	403,33	±36,74	0,748
	15/02 a 15/03	16/03 a 05/04	06/04 a 27/04	EPM	P>value
Pastejo manhã	211,53	200,83	206,67	±9,89	0,718
Pastejo tarde	219,17 ^a	245,00 ^a	199,17 ^b	±13,27	0,037
Pastejo noite	135,13 ^a	50,00 ^b	31,66 ^b	±12,29	0,0003
Tempo de Pastejo total	565,83 ^a	494,09 ^b	437,50 ^c	±22,35	0,003
Tempo Alimentação	610,83 ^a	534,17 ^b	487,5 ^b	±20,12	0,002
Presença ao comedouro	45,00	38,33	45,08	±4,87	0,132
Tempo de Ócio manhã	89,16	115	105,42	±9,10	0,074
Tempo de Ócio tarde	63,33 ^b	60,83 ^b	90,00 ^a	±9,78	0,044
Tempo de Ócio noite	270,83 ^b	353,33 ^a	389,58 ^a	±23,81	0,006
Tempo de Ócio total	423,33 ^b	529,16 ^a	584,96 ^a	±26,77	0,002
Tempo Ruminação manhã	65,47	68,23	64,68	±10,27	0,887
Tempo de Ruminação tarde	57,5	30,83	43,43	±9,74	0,087
Tempo de Ruminação noite	283,33	281,77	264,39	±20,80	0,593
Tempo de Ruminação total	405,83	378,43	372,5	±30,44	0,555

434 Manhã = 07:30 às 12:59; Tarde = 13:00 às 18:29 e Noite = 18:30 às 07:29.

435 *Valores seguidos de letras distintas na linha indicam diferença pelo teste Tukey (P<0,05).

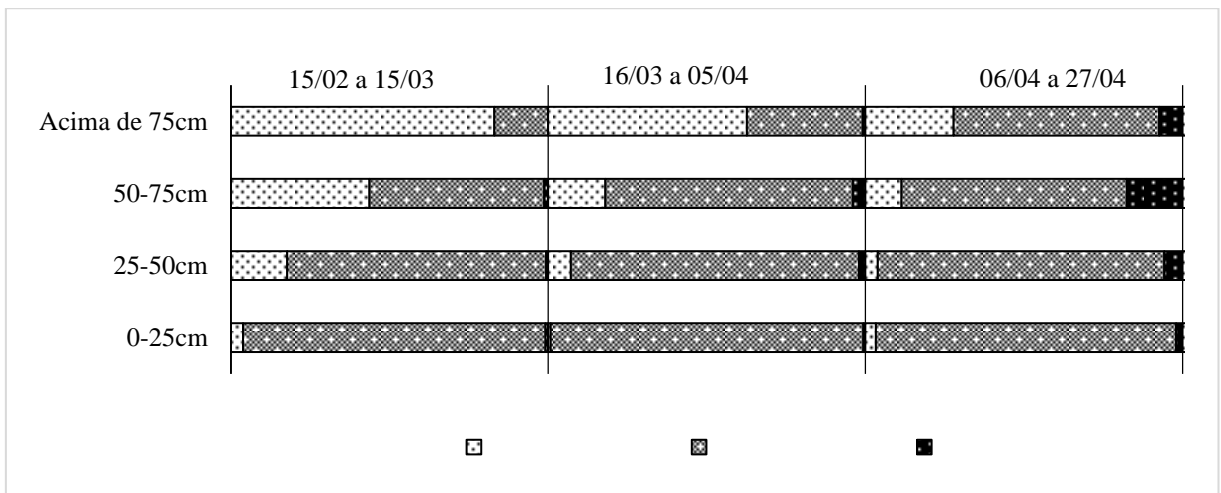


436

437 Figura 1 – Distribuição de animais em atividade de pastejo, conforme o tratamento, ao longo
 438 das 24 horas.

439

440



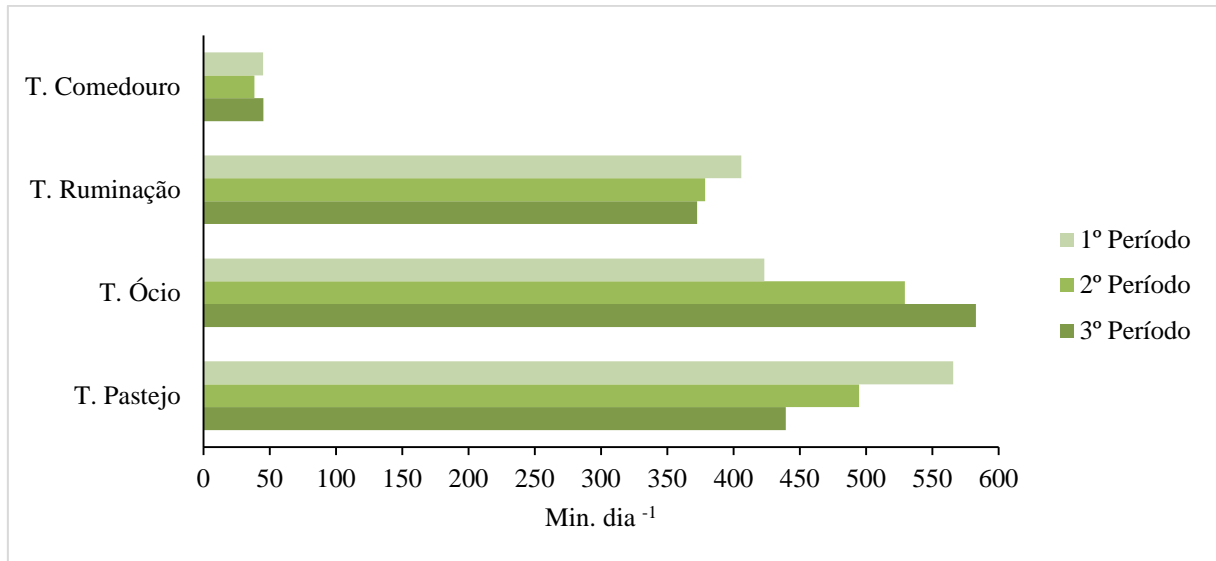
441

442

443 Figura 2 – Percentual de participação dos componentes estruturais da pastagem de sorgo
 444 forrageiro, por estrato, ao longo dos períodos de avaliação

445

446



447
448

449 Figura 3 – Médias do tempo de pastejo, de ócio, de ruminação e presença ao comedouro (min.
450 dia⁻¹) ao longo dos períodos experimentais.

451

452 Tabela 3 – Médias e erro padrão das variáveis referentes ao padrão de deslocamento de
453 novilhos jovens suplementados em pastagem de sorgo forrageiro

Variáveis	Níveis de suplementação			EPM	P>value
	0,8%	1,0%	1,2%		
Taxa deslocamento ¹	11,8	9,5	11	±0,94	0,224
Estações min. ⁻¹	8,12	7,35	8,12	±0,80	0,263
Tempo Estação ⁻¹ , seg.	7,45	8,23	7,42	±0,55	0,110
Bocado Estação ⁻¹	3,55	3,94	3,43	±0,23	0,075
Taxa Bocado, min. ⁻¹	28,88	28,96	27,8	±0,76	0,359
	15/02 a 15/03	16/03 a 05/04	06/04 a 27/04	EPM	P>value
Taxa deslocamento ¹	10,58	11,83	9,69	±0,88	0,130
Estações min. ⁻¹	8,7	7,74	8,34	±0,65	0,387
Tempo Estação ⁻¹ , seg.	6,91	7,83	7,23	±0,56	0,068
Bocados Estação ⁻¹	2,92 ^b	4,05 ^a	3,47 ^b	±0,34	0,042
Taxa Bocado min. ⁻¹	25,38 ^b	31,35 ^a	28,91 ^{ab}	±1,57	0,025

454
455

¹Passos/minuto.

*Valores seguidos de letras distintas na linha indicam diferença pelo teste de Tukey (P<0,05).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intensificação de sistemas pastoris está entre as transformações que vem remodelando a exploração das áreas destinadas a pecuária de corte do Rio Grande do Sul (RS). Essa intensificação significa não apenas aumentar os índices reprodutivos do rebanho, reduzir a idade ao primeiro acasalamento das fêmeas e de abate dos machos, mas ainda fazê-lo de forma sustentável e dentro de patamares economicamente aplicáveis. A terminação de bovinos jovens representa não apenas fornecer carne de qualidade, importante atributo considerado pelos consumidores, mas também uma possível redução nos custos de produção pela maior eficiência biológica desta categoria e outros benefícios indiretos.

O uso de pastagem cultivada de verão no RS é uma importante ferramenta para a pecuária de corte, entretanto sua semeadura deve ser realizada dentro do período de temperaturas adequadas a seu desenvolvimento, a fim de possibilitar maior tempo de utilização e manutenção dos parâmetros produtivos desta espécie. Outra peculiaridade relevante a sua utilização é o manejo inicial que deve ser compatível a suas altas taxas de crescimento, pois a variação estrutural do pasto exerce considerável efeito sobre os padrões comportamentais e de deslocamento dos novilhos, o que pode influenciar no desempenho dos mesmos.

A eficiência da suplementação energética se dá quando há o aumento da eficiência de utilização dos nutrientes disponíveis da forragem, favorecendo o ganho de peso através da deposição dos tecidos muscular e adiposo. Apesar da maior eficiência biológica, a terminação de animais jovens deve considerar que a composição de ganho dessa categoria é primeiramente direcionada para deposição muscular e óssea, que no caso de bovinos de grande porte (biótipo racial), influenciando diretamente no período de alimentação necessário até o abate, pelo acentuado potencial de ganho de peso, mas de terminação/acabamento tardio (DI MARCO et al., 2007).

A utilização da pastagem de sorgo forrageiro aliada ao uso de suplementação energética, a partir de 0,8% do peso vivo, apresentou-se nutricionalmente viável para terminação dos novilhos, possibilitando velocidade de ganho e acabamento aos animais em um período de 70 dias.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AITA, V. **Utilização de diferentes pastagens de estação quente na recria de bovinos de corte.** Santa Maria, 1995. 102 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

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

ALVES, D. D., et al. Maciez da Carne Bovina. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 6, n. 3, p. 135-149, 2005.

ANDRADE, M. L., et al. Caracterização socioeconômica e produtiva da bovinocultura de corte no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Estudo e Debate**, Lajeado (RS), Ed. UNIVATES, v. 14, n. 2, p. 95-125, 2007.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira.** São Paulo: FNP, 2014. 313p.

BALL, D. M., et al. **Southern forages.** Atlanta: Willians, p. 29-40, 1991.

BAUMONT et al. How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. **Livestock Production Science**, v. 64, p. 15-28, 2000.

BIF. Beef Improvement Federation. **Guidelines for uniform beef improvement programs.** Hohenboken, W.D. (Ed.). Athens, GA. 2002.

BERETTA, V., et al. Produtividade e eficiência biológica de sistemas de recria e engorda de gado de corte no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 696-706, 2002a.

BREMM, C., et al. Foraging behaviour of beef heifers and ewes in natural grasslands with distinct proportions of tussocks. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 141, p. 108-116, 2012.

CABRAL FILHO, S. L. S. **Efeito do teor de tanino do sorgo sobre a fermentação ruminal e parâmetros nutricionais de ovinos.** Tese Doutorado (77 p.), Universidade de São Paulo, Piracicaba, março de 2004.

CARVALHO, P. C. F. et al. O manejo da pastagem com gerador de ambientes pastoris adequados á produção animal. In: PEREIRA, C. G. S. et al. (Org.). **TEORIA E PRÁTICA DA PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEGNS**. 1., 2005. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 2005, p.7-32.

CARVALHO, P. C. F. et al. Características estruturais do pasto e o consumo de forragem: o que pastar, quanto pastar e como se mover para encontrar o pasto. In: **Pereira, O.G. et al.** (Eds.). 4th Symposium on Strategic Management of Pasture and 2nd International Symposium on Animal Production under Grazing, Proceedings... Viçosa, 2008.

CARVALHO, P. C. F. Harry Stobbs Memorial Lecture: Can grazing behavior support innovations in grassland management? **Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales**, v. 1, p. 137-155, 2013.

CONAB. **Companhia Nacional de Desenvolvimento**. 2º Levantamento de Grãos – Novembro de 2013. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos>> Acesso em: 14/03/2014.

CONFORTIN, A. C. C. et al. Padrões de comportamento ingestivo de cordeiras recebendo ou não suplemento em pastagem de milheto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 12, p. 2555-2561, 2010.

CYRILLO, J. N. S. G. et al. Estimativas de Tendências e Parâmetros Genéticos do Peso Padronizado aos 378 Dias de Idade, Medidas Corporais e Perímetro Escrotal de Machos Nelore de Sertãozinho, SP¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 1, p. 56-65, 2001.

DE VRIES, M. F. W. Estimating forage intake and quality in grazing cattle: a reconsideration of the hand-plucking method. **Journal of Range Management**, v. 48, p. 370-375, 1995.

DI MARCO, O. N. et al. **Crescimento de bovinos de corte**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007, 276p.

DIXON, R. M., STOCKDALE, C. R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. **Australian Journal of Agricultural Research**, Sidney, v. 50, n. 5, p. 757-774, 1999.

EUCLIDES, V. B. P. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000, 65p.

FONSECA, L. **Metas de manejo para sorgo forrageiro baseado em estruturas de pasto que maximizem a taxa de ingestão.** Dissertação (Mestrado) Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 177 f., 2011.

FONSECA, L., et al. Management targets for maximising the short-term herbage intake rate of cattle grazing in Sorghum bicolor. **Livestock Science**, v. 145, p. 205-211, 2012.

FORNAZIERI JUNIOR, A., et al. **Manual Brasil Agrícola: principais produtos agrícolas.** São Paulo: Ícone, p. 493-512, 1999.

FRYXELL, J. M. Predictive modelling of patch use by terrestrial herbivores. In: IGNAS, M.A.; HEITKONIG, I. M. A.; MICHAEL DRESCHER, M.; WILLEM, F. D .E. **Boer in Forest Research**, p. 105-123, 2008.

GIBB, M. Grassland management with emphasis on grazing behaviour. In: ELEGERSMA, A.; DIJKSTRA, J. and TAMMINGA, S. (Eds.), **Fresh Herbage for Dairy Cattle**. p. 141-157, 2006.

GOBETTI, S. T. C. **Produção de sorgo forrageiro sob corte e pastejo.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, 47f. Guarapuava-PR, 2010.

LACA, E. A., DEMMENT, M. W. Modeling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON VEGETATION-HERBIVORE RELATIONSHIPS, 24., 1992, New York. **Proceedings...**New York: Academic Press, 1992, p. 57-76.

LEITE, D.T. **Farelo de glúten de milho e farelo de arroz desengordurado na suplementação de bovinos de corte.** 2006. 74 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

LIMA, F. P. et al. Parâmetros genéticos em características morfológicas de bovinos Nelore¹. **Boletim de Industria Animal**, v. 46, n. 2, p. 49-57, 1989.

MAGALHÃES, P. C., et al. **Fisiologia da planta de sorgo.** EMBRAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Comunicado Técnico nº 86, Sete Lagoas, Novembro de 2003.

MEIRES, J. M. Suplementación estratégica de la cria y recria ovina y vacuna. Relaciones planta animal suplemento. Taguarembó, Uruguai: INIA; 1997^a.

MELLO, R. Silagem de milho, sorgo e gramíneas tropicais. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 1, n. 1, p.48-58, julho/agosto de 2004.

MILLER, R. K. Avaliação instrumental da qualidade da carne. In: CONGRSSO BRASILEIRO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1. São Pedro, 2001. **Anais...** Campinas: ITAL, p. 179-184, 2001.

MONTAGNER, D. B. et al. Ingestão de matéria seca por novilhas em pastagem de milheto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 4, p. 686-691, 2011.

NEUMANN, M. et al. Desempenho de bezerros e bezerras de corte em pastagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) associado a diferentes níveis de suplementação. **Ciência Rural**, v. 35, n. 1, p. 157-163, 2005a.

NEUMANN, M. et al. Qualidade de forragem e desempenho animal em pastagem de sorgo (*Sorghum bicolor*, L.), fertilizada com dois tipos de adubo, sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Agro ciência**, Pelotas, v. 11, n. 2, p. 221-226, abr./jun. 2005b.

OSMARI, M. R. **Dinâmica da pastagem de sorgo em diferentes ofertas de lâminas foliares na terminação de vacas de descarte**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação e Zootecnia, RS, 2010.

OWENS, F. N., et al. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 3138-3150, 1993.

OWENS, F. N. et al. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 73, n. 6, p. 3152-3172, 1995.

PACHECO, R. F., et al. Parâmetros comportamentais de vacas de descarte em pastagens de milheto ou capim sudão. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 14, n. 3, p. 323-331, jul./set. 2013.

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

PANI, S. N. et al. Estimation of body surface área of indian xattle. III. Body linear measurements. **Food and Agriculture Organization** of the United Nations, v. 34. n. 3, p. 239-245, 1981.

PARIS, W. et al. Suplementação energética de bovinos em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no período das águas. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 109-115, 2005.

PAULINO, M. F. Estratégias de suplementação para bovinos em pastejo. I Simpósio Nacional de Gado de Corte (SIMCORTE). **Anais...** Universidade Federal de Viçosa, MG. Novembro de 1999.

PEREIRA, L. M. R., et al. Suplementação energética-proteica no desenvolvimento corporal de novilhas Jersey em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 175-187, 2005.

POMPEU, R. C. F. F. et al. Comportamento de ovinos em Capim-Tanzânia sob lotação relativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 374-383, set. 2009.

POPPI, D. P. et al. Intake of pasture by granzing ruminants. In: NICOL, A. M. (Ed.). **Livestock Feeding on Pasture**. Halminton: New Zealand Society od Animal Production, p. 55-64, 1987.

POPPI, D. P.; MCLENNAN, S. R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 278-290, 1995.

PROHMANN, P. E. F., et al. Suplementação de Bovinos em Pastagem de *Coastcross* (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no Verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 792-800, 2004.

RESTLE, J., et al. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. (Ed.) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, p. 191-214, 1999.

RESTLE, J.; VAZ, F. N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J. F. P.; BARCELLOS, J. O. J.; KESSLER, A.M. (Eds.). **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p. 141-198.

- RESTLE, J., et al. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1491-1500, 2002 (suplemento).
- REIS, R. A.; DA SILVA, S. C. Consumo de forragem. In: BERCELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**, 2. ed. p. 83-114, 2010.
- RIBAS, P.M. **Cultivo do Sorgo**. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção 2, versão eletrônica, 3. ed. Set. 2007.
- ROCHA, E. D. et al. Tamanho de vacas Nelore adultas e seus efeitos no sistema de produção de gado de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 55, n. 4, 2003.
- RODRIGUES, J. A. S. Utilização de forragem fresca de sorgo (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) sob condições de corte e pastejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS TEMAS EM EVIDÊNCIA, I., Lavras, MG. **Anais...** UFLA, p. 179-201, 2000.
- RODRIGUES FILHO, O. et al. Produção e composição de quatro híbridos de sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* L. Moench) submetidos a três doses de nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 7, n. 1, p. 37-48, jan./mar. 2006.
- RUYLE, G. B.; DWYER, D. D. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. **Journal of Animal Science**, v. 61, p. 349-353, 1985.
- SANTOS, D. T. et al. Suplementação energética para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 209-219, jan./fev. 2005.
- SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: EUNIÃO ANUAL DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 731-754.
- SENF, R. L. et al. Large herbivore foraging and ecological hierarchies. **BioScience**, v. 37, p. 789-799, 1987.
- SILVA, F. F. et al. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 371-389, 2009.

SOARES, J. P. G. **Aspectos na produção de novilhos jovens**. Porto Velho, Porto Velho: Embrapa Rondônia, RO, Setembro, 2004, 25p.

SOLLENBERG, L. E.; BURNS, J. C. Canopy characteristics, ingestive behaviour and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19. 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Paulo. 2001.

STRECK, E.V. et al. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, **Emater/RS**, 2008. 222p.

TAMBARA, A. A. C. **Estudo meta-analítico do desempenho de bovinos de corte em pastagens tropicais**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 333 p, 2011.

TONELLO, C. L., et al. Suplementação sobre o desempenho de bovinos de corte em pastagens: época do ano. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 373-382, jan./mar. 2011.

TONISSI, R. H. E. et al. Recria de Novilhos Mestiços em Pastagens de *Brachiaria brizantha*, com Diferentes Níveis de Suplementação, na Região Amazônica. **Desempenho Animal. Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1740-1750, 2005.

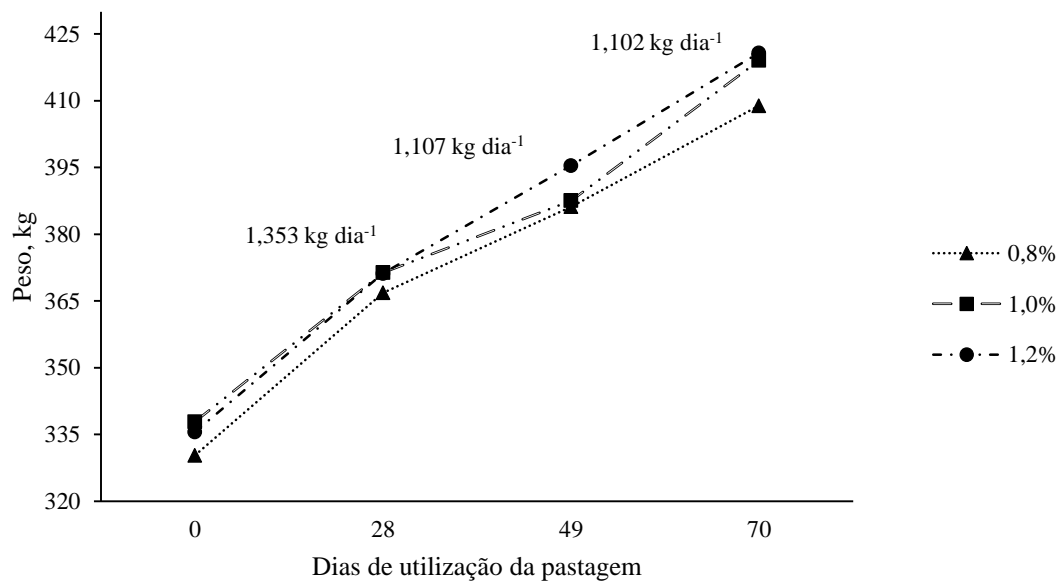
UTSUMI, S. A. Efecto de la distribución espacial del forrage sobre el comportamiento de vacas em pastoreo, 2002. 255f. Thesis (PhD) – Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, 2002.

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

WILLIAMS, C. B. et al. Simulated influence of post weaning production system on performance of different biological types of cattle: III. Biological efficiency. **Journal of Animal Science**, v. 73, n. 3, p. 686-698, 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Evolução do peso corporal e ganho médio diário de novilhos jovens suplementados, ao longo da utilização da pastagem de sorgo forrageiro



APÊNDICE B – Dados utilizados nas análises do capítulo I

Tratamento	Piquete	Período	GPV ha ⁻¹	Lotação	Carga	MLF	Taxa de Acúmulo
0.8%	2	1	104.58	2.98	817.48	882.55	41.23
0.8%	3	1	147.17	3.33	873.88	879.38	47.11
0.8%	4	1	78.500	2.47	636.12	1505.94	62.91
0.8%	9	1	106.86	2.3	615.96	427.06	210.4
1.0%	1	1	125.21	2.87	807.89	751.77	51.45
1.0%	5	1	118,00	2.96	824.53	749.26	52.28
1.0%	8	1	75.070	2.48	661.20	583.41	60.29
1.0%	11	1	120.29	3.98	1050.86	666.95	61.82
1.2%	6	1	112.75	4.02	1056.04	811.15	55.74
1.2%	7	1	101.63	2.5	703.75	784.86	32.51
1.2%	10	1	158.54	3.7	996.29	678.85	37.25
1.2%	12	1	148.40	3.53	973.49	527.05	20.98
0.8%	2	2	111.55	1.99	1010.7	652.39	58.20
0.8%	3	2	119.25	2.22	1176.11	512.22	42.10
0.8%	4	2	60.540	1.64	828.45	987.80	42.13
0.8%	9	2	52.940	1.53	769.42	506.52	42.10
1.0%	1	2	101.59	1.91	1008.61	454.87	84.10
1.0%	5	2	125.53	1.97	1016.28	696.16	.
1.0%	8	2	120.05	1.65	869.08	755.9	58.16
1.0%	11	2	147.38	2.65	1342.75	487.70	42.31
1.2%	6	2	169.12	2.68	1345.63	.	55.50
1.2%	7	2	113.75	1.66	877.08	363.65	29.84
1.2%	10	2	96.500	2.46	1285.18	492.85	55.50
1.2%	12	2	131.91	2.35	1220.25	386.39	29.84
0.8%	2	3	144.42	1.99	771.91	470.65	23.93
0.8%	3	3	85.190	2.22	835.55	423.93	46.15
0.8%	4	3	157.88	1.64	599.46	1210.27	78.29
0.8%	9	3	147.44	1.53	582.50	353.07	55.45
1.0%	1	3	170.65	1.91	760.52	532.59	84.10
1.0%	5	3	123.40	1.97	779.12	862.48	.
1.0%	8	3	98.200	1.65	620.74	609.48	58.16
1.0%	11	3	201.68	2.65	989.02	431.65	42.31
1.2%	6	3	221.48	2.68	986.57	491.70	55.50
1.2%	7	3	188.89	1.66	651.04	646.52	33.86
1.2%	10	3	189.89	2.46	947.22	448.74	.
1.2%	12	3	153.12	2.35	922.26	361.51	.

Período 1: 15/02/2013 a 15/03/2013 (28); Período 2: 16/03/2013 a 05/04/2013 (21); Período 3: 06/04/2013 a 27/04/2013 (21); GPV ha⁻¹: ganho de peso vivo por hectare (kg ha⁻¹); Lotação (UA): unidade animal = média de peso dos novilhos; Carga: kg PV ha⁻¹; MLF: massa de laminares foliares (kg MS ha⁻¹); Taxa de acúmulo: kg MS ha⁻¹ dia.

APÊNDICE B – (continuação...)

Brinco	GG	Tratamento	Período	Peso	ECC	GMD
1516	213233	0.8%	1	389.0	2.8	1.600
1541	436444	0.8%	1	297.0	2.6	0.900
1562	213244	0.8%	1	315.0	2.5	1.365
1510	213233	0.8%	1	332.0	2.5	1.788
1594	213233	0.8%	1	327.0	2.4	1.423
1537	213244	0.8%	1	326.0	2.6	0.846
1602	436433	0.8%	1	315.0	2.6	1.884
1522	436444	0.8%	1	341.5	2.8	1.423
1574	213233	1.0%	1	372.0	2.6	1.403
1551	213244	1.0%	1	319.0	2.5	1.711
1526	436433	1.0%	1	359.0	2.7	1.076
1566	213244	1.0%	1	328.0	2.7	1.807
1580	436433	1.0%	1	328.5	2.6	1.615
1530	436444	1.0%	1	332.5	2.8	0.538
1521	8512833	1.0%	1	332.5	2.7	1.076
1511	213244	1.0%	1	331.5	2.6	1.076
1533	436433	1.2%	1	360.5	2.5	0.884
1508	213244	1.2%	1	295.5	2.5	1.115
1543	436433	1.2%	1	365.5	2.9	1.673
1614	213244	1.2%	1	311.0	2.6	1.230
1624	436433	1.2%	1	332.5	2.6	1.115
1560	436444	1.2%	1	338.5	2.8	1.942
1589	436433	1.2%	1	334.5	2.5	1.653
1507	436444	1.2%	1	346.5	2.7	1.346
1516	213233	0.8%	2	430.5	3.1	1.380
1541	436444	0.8%	2	320.5	3.1	0.904
1562	213244	0.8%	2	350.5	3.1	1.095
1510	213233	0.8%	2	378.5	3.0	1.095
1594	213233	0.8%	2	364.0	3.0	0.333
1537	213244	0.8%	2	348.0	3.2	1.166
1602	436433	0.8%	2	364.0	3.1	0.571
1522	436444	0.8%	2	378.5	3.3	0.833
1574	213233	1.0%	2	408.5	3.0	0.642
1551	213244	1.0%	2	363.5	2.9	1.523
1526	436433	1.0%	2	387.0	3.0	0.857
1566	213244	1.0%	2	375.0	3.3	1.738
1580	436433	1.0%	2	370.5	3.1	1.190
1530	436444	1.0%	2	346.5	3.1	1.761
1521	8512833	1.0%	2	360.5	3.0	1.166
1511	213244	1.0%	2	359.5	2.9	1.095
1533	436433	1.2%	2	383.5	2.9	0.880

APÊNDICE B – (continuação...)

Brinco	GG	Tratamento	Período	Peso	ECC	GMD
1508	213244	1.2%	2	324.5	2.9	1.690
1543	436433	1.2%	2	409.0	3.1	1.500
1614	213244	1.2%	2	343.0	3.0	1.285
1624	436433	1.2%	2	361.5	3.1	0.785
1560	436444	1.2%	2	389.0	3.1	0.809
1589	436433	1.2%	2	377.5	3.0	1.095
1507	436444	1.2%	2	381.5	3.1	1.190
1516	213233	0.8%	3	459.5	3.3	0.619
1541	436444	0.8%	3	339.5	3.1	1.452
1562	213244	0.8%	3	373.5	3.1	0.214
1510	213233	0.8%	3	401.5	2.9	0.880
1594	213233	0.8%	3	371.0	2.8	1.809
1537	213244	0.8%	3	372.5	3.3	0.928
1602	436433	0.8%	3	376.0	3.2	1.357
1522	436444	0.8%	3	396.0	3.3	1.380
1574	213233	1.0%	3	422.0	3.0	1.595
1551	213244	1.0%	3	395.5	3.0	0.952
1526	436433	1.0%	3	405.0	3.2	0.309
1566	213244	1.0%	3	411.5	3.5	1.476
1580	436433	1.0%	3	395.5	3.1	0.666
1530	436444	1.0%	3	383.5	3.3	1.023
1521	8512833	1.0%	3	385.0	3.1	1.047
1511	213244	1.0%	3	382.5	2.9	1.119
1533	436433	1.2%	3	402.0	3.1	1.261
1508	213244	1.2%	3	360.0	3.0	1.095
1543	436433	1.2%	3	440.5	3.3	1.714
1614	213244	1.2%	3	370.0	3.1	1.523
1624	436433	1.2%	3	378.0	3.0	1.119
1560	436444	1.2%	3	406.0	3.2	1.071
1589	436433	1.2%	3	400.5	3.0	0.809
1507	436444	1.2%	3	406.5	3.3	1.047
1516	213233	0.8%	4	472.5	3.3	.
1541	436444	0.8%	4	370.0	3.3	.
1562	213244	0.8%	4	378.0	3.1	.
1510	213233	0.8%	4	420.0	3.1	.
1594	213233	0.8%	4	409.0	3.1	.
1537	213244	0.8%	4	392.0	3.3	.
1602	436433	0.8%	4	404.5	3.1	.

GG: grupo genético, final 33 predominância Charolês, final 44 predominância Nelore; ECC: escore de condição corporal (pontos); GMD: ganho médio diário (kg dia⁻¹), Período 1= 15/02/2013 a 15/03/2013 (28); Período 2= 16/03/2013 a 05/04/2013 (21); Período 3= 06/04/2013 a 27/04/2013 (21).

APÊNDICE B – (continuação...)

Brinco	GG	Tratamento	Período	Peso (kg)	ECC	GMD
1522	436444	0.8%	4	425.0	3.4	.
1574	213233	1.0%	4	455.5	3.2	.
1551	213244	1.0%	4	415.5	3.2	.
1526	436433	1.0%	4	411.5	3.2	.
1566	213244	1.0%	4	442.5	3.8	.
1580	436433	1.0%	4	409.5	3.3	.
1530	436444	1.0%	4	405.0	3.4	.
1521	8512833	1.0%	4	407.0	3.3	.
1511	213244	1.0%	4	406.0	3.3	.
1533	436433	1.2%	4	428.5	3.2	.
1508	213244	1.2%	4	383.0	3.2	.
1543	436433	1.2%	4	476.5	3.3	.
1614	213244	1.2%	4	402.0	3.3	.
1624	436433	1.2%	4	401.5	3.1	.
1560	436444	1.2%	4	428.5	3.5	.
1589	436433	1.2%	4	417.5	3.2	.
1507	436444	1.2%	4	428.5	3.3	.

GG: grupo genético, final 33 predominância Charolês, final 44 predominância Nelore; ECC: escore de condição corporal (pontos); GMD: ganho médio diário (kg dia⁻¹).

APÊNDICE B – (continuação...)

Brinco	AC	AG	CC	CDL	CG	PerT	LG	RelPA	Frame
1516	125.0	134.0	148	159	37	93	43	2.9	6.07
1541	122.0	133.0	133	156	38	82	40	2.23	5.86
1562	126.5	138.0	130	155	37	85	40	2.28	6.87
1510	126.0	138.0	141	160	35	88	41	2.4	6.87
1594	124.5	133.0	135	161	37	90	42	2.45	5.86
1537	123.0	136.0	134	156	41	78	39	2.39	6.47
1602	119.0	135.0	130	138	33	87	44	2.33	6.27
1522	127.0	136.0	138	166	40	86	43	2.51	6.47
1574	122.0	137.0	140	172	40	92	44	2.71	6.67
1551	130.5	141.0	135	162	38	88	38	2.26	7.48
1526	117.0	130.0	143	152	39	90	44	2.76	5.26
1566	128.0	137.0	139	168	39	88	43	2.39	6.67
1580	124.5	131.0	136	157	34	92	45	2.5	5.46
1530	129.0	132.5	138	153	35	87	41	2.5	5.76
1521	119.0	128.5	128	169	36	89	46	2.58	4.96
1511	129.0	139.5	139	179	37	86	39	2.37	7.17
1533	130.0	135.0	137.5	164	40	87	46	2.67	6.27
1508	119.0	128.0	125	149	39	86	40	2.3	4.86

AC: altura cernelha (cm); AG: altura garupa (cm); CC: comprimento do corpo (cm); CDL: comprimento dorso lombar (cm); CG: comprimento de garupa (cm); PerT: perímetro torácico (cm); LG: largura da garupa (cm); Relação PA: relação peso/altura (kg cm⁻¹); Frame (pontos).

APÊNDICE B – (continuação...)

Brinco	AC	AG	CC	CDL	CG	PerT	LG	RelPA	Frame
1543	129.0	138.0	140.5	163	35	90	48	2.64	6.87
1624	119.0	132.0	135	162	37	91	44	2.51	5.66
1560	123.0	141.0	130.5	175	38	88	40	2.4	7.48
1589	124.0	136.0	138	159	36	89	44	2.45	6.47
1507	131.0	139.0	133	165	38	88	35	2.49	7.07
1516	129	142	153	175	43	177	51	3.32	7.68
1541	128	137	140	185	42	158	49	2.7	6.67
1562	132	141	145	178	43	171	45	2.68	7.48
1510	131	138	150	175	41	170	49	3.04	6.87
1594	129	138	141	176	39	171	49	2.96	6.87
1537	126	141	140	168	48	176	44	2.78	7.48
1602	130	137	160	165	41	167	51	2.95	6.67
1522	132	141	154	180	45	170	49	3.01	7.48
1574	131	141	147	184	43	177	51	3.23	7.48
1551	136	145	143	176	41	175	47	2.86	8.28
1526	122	134	145	183	41	174	48	3.07	6.07
1566	133	140	148	187	45	167	51	3.16	7.28
1580	126	136	143	164	42	172	50	3.01	6.47
1530	131	137	144	173	42	167	48	2.95	6.67
1521	124	134	137	178	40	175	51	3.03	6.07
1511	132	140	149	193	43	168	49	2.9	7.28
1533	134	141	149	177	45	168	50	3.03	7.48
1508	125	132	148	170	42	167	49	2.9	5.66
1543	134	144	154	180	45	185	53	3.3	8.08
1614	124	132	141	177	42	162	50	3.04	5.66
1624	124	136	140	176	41	176	51	2.95	6.47
1560	138	148	149	178	46	176	49	2.89	8.89
1589	130	140	147	181	47	174	50	2.98	7.28
1507	135	146	144	179	42	171	50	2.93	8.48

AC: altura cernelha (cm); AG: altura garupa (cm); CC: comprimento do corpo (cm); CDL: comprimento dorso lombar (cm); CG: comprimento de garupa (cm); PerT: perímetro torácico (cm); LG: largura da garupa (cm); Relação PA: relação peso/altura (kg cm^{-1}); *Frame* (pontos).

APÊNDICE C – Dados utilizados nas análises do capítulo II

Brinco	GG	Tratamento	Per	Pm	Pt	Pn	PT	TC
1594	213233	0.8	1	230	200	150	580	30
1537	213244	0.8	1	220	180	160	560	30
1602	436433	0.8	1	270	220	150	630	70
1522	436444	0.8	1	250	210	170	630	60
1580	436433	1.0	1	260	260	50	570	30
1530	436444	1.0	1	230	260	40	530	30
1521	8512833	1.0	1	200	210	150	560	50
1511	213244	1.0	1	230	190	150	570	40
1533	436433	1.2	1	170	220	160	550	50
1508	213244	1.2	1	150	220	150	520	50
1543	436433	1.2	1	190	210	160	560	50
1614	213244	1.2	1	140	250	140	530	50
1594	213233	0.8	2	255	260	90	605	30
1537	213244	0.8	2	210	280	90	580	30
1602	436433	0.8	2	240	170	40	450	60
1522	436444	0.8	2	210	210	40	460	60
1580	436433	1.0	2	205	240	60	505	30
1530	436444	1.0	2	230	320	50	600	30
1521	8512833	1.0	2	180	170	35	385	60
1511	213244	1.0	2	150	210	75	435	60
1533	436433	1.2	2	190	300	70	560	10
1508	213244	1.2	2	160	280	20	460	30
1543	436433	1.2	2	190	260	20	470	30
1614	213244	1.2	2	190	240	10	440	30
1594	213233	0.8	3	270	210	0	480	40
1537	213244	0.8	3	200	210	40	450	50
1602	436433	0.8	3	270	210	20	500	30
1522	436444	0.8	3	270	240	60	570	30
1580	436433	1.0	3	160	160	90	410	70
1530	436444	1.0	3	160	170	70	400	50
1521	8512833	1.0	3	220	210	20	450	60
1511	213244	1.0	3	240	200	20	460	60
1533	436433	1.2	3	200	210	40	450	40
1508	213244	1.2	3	160	210	20	390	30
1543	436433	1.2	3	170	200	0	370	60
1614	213244	1.2	3	160	160	0	320	80

Pm: tempo de pastejo durante a manhã (07:30 às 12:55), Pt: tempo de pastejo durante a tarde (13:00 às 18:30); Pn: tempo de pastejo durante a noite (18:35 às 07:25); PT: tempo de pastejo (min. dia⁻¹); TC: tempo ao comedouro.

APÊNDICE C – (continuação...)

Brinco	ÓcioM	ÓcioT	ÓcioN	OT	RumM	RumT	RumN	RT
1594	90	50	220	360	50	100	320	470
1537	120	90	270	480	30	80	260	370
1602	60	30	260	350	30	80	280	390
1522	50	100	240	390	50	30	280	360
1580	50	30	260	340	60	60	380	500
1530	60	50	390	500	80	40	260	380
1521	60	50	270	380	100	80	270	450
1511	80	100	290	470	50	60	250	360
1533	120	90	230	440	80	20	300	400
1508	130	60	300	490	90	50	240	380
1543	100	90	210	400	80	30	320	430
1614	150	20	310	480	80	60	240	380
1594	105	70	275	450	40	0	320	360
1537	145	50	300	495	45	0	295	340
1602	70	120	380	570	60	40	265	365
1522	60	70	415	545	100	50	230	380
1580	155	60	340	555	30	40	285	355
1530	120	20	310	450	40	0	325	365
1521	95	70	395	560	95	90	255	440
1511	125	70	405	600	95	50	205	350
1533	140	60	410	610	60	0	205	265
1508	80	50	310	450	150	10	355	505
1543	125	40	345	510	75	40	320	435
1614	160	50	355	565	40	50	320	410
1594	60	90	375	525	60	30	310	400
1537	100	60	310	470	80	60	335	475
1602	50	60	410	520	70	70	255	395
1522	55	70	495	620	70	30	125	225
1580	125	100	355	580	85	60	240	385
1530	155	90	245	490	50	70	370	505
1521	105	80	485	670	55	30	180	265
1511	120	80	540	740	20	40	125	185
1533	90	100	320	510	90	30	325	445
1508	130	120	395	645	90	20	270	380
1543	160	110	390	660	40	20	295	355
1614	115	120	355	590	65	60	330	455

ÓcioM: tempo de ócio durante a manhã (07:30 às 12:55), ÓcioT: tempo de ócio durante a tarde (13:00 às 18:30); ÓcioN: tempo de ócio durante a noite (18:35 às 07:25); OT: ócio total (min. dia⁻¹); RumM: tempo de ruminação durante a manhã (07:30 às 12:55), RumT: tempo de ruminação durante a tarde (13:00 às 18:30); RumN: tempo de ruminação durante a noite (18:35 às 07:25); RT: ócio total (min. dia⁻¹);

APÊNDICE C – (continuação...)

Brinco	PassosMin	EstaçõesMin	TEstaçãoSeg	BocadoMin	BocadosEst
1594	11.5	8.50	7.10	31.8	3.7
1537	9.50	9.00	7.70	24.3	2.7
1602	15.4	12.2	6.00	25.2	2.0
1522	10.7	9.60	6.30	25.3	2.6
1580	12.2	8.40	8.20	24.7	2.9
1530	8.30	7.30	8.47	26.7	3.6
1521	7.80	6.40	9.52	25.9	4.0
1511	12.3	11.3	6.27	21.9	1.9
1533	10.9	8.80	7.30	21.8	2.4
1508	6.50	5.40	11.2	27.1	5.0
1543	8.80	7.40	9.30	23.0	3.1
1614	13.1	10.3	7.80	26.8	2.6
1594	11.5	7.00	9.30	25.8	4.9
1537	12.6	7.40	8.70	28.4	3.8
1602	16.0	13.3	5.10	36.8	2.7
1522	11.2	7.90	8.70	25.8	3.2
1580	6.20	5.00	12.12	31.2	6.2
1530	8.70	7.10	9.15	33.1	4.6
1521	7.50	5.40	15.0	29.5	5.4
1511	13.7	6.40	11.27	27.6	4.3
1533	12.5	9.30	8.90	34.5	3.7
1508	13.8	7.60	9.10	30.3	3.9
1543	15.0	7.90	8.10	34.1	4.3
1614	13.2	8.70	7.20	30.0	3.4
1594	11.0	9.30	6.80	34.9	2.7
1537	8.70	8.20	7.90	23.9	2.9
1602	10.0	7.80	9.00	32.6	4.1
1522	10.9	9.30	8.05	31.7	3.4
1580	7.10	7.30	8.65	29.1	3.9
1530	10.5	9.00	6.82	25.4	2.8
1521	8.20	7.60	8.50	38.6	5.0
1511	11.6	8.20	7.87	33.9	4.1
1533	10.6	7.90	8.10	23.0	2.9
1508	8.60	7.90	8.10	29.4	3.7
1543	9.40	7.50	8.07	28.8	3.8
1614	9.70	10.1	7.40	24.8	2.4

PassosMin: número de passos por minuto; EstaçõesMin: número de estações alimentares frequentadas por minuto; TEstaçãoSeg: tempo de permanência por estação alimentar (seg.); BocadoMin: número de bocados por minuto; BocadosEst: número de bocados por estação alimentar.

ANEXOS

ANEXO A – Carta de aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais – UFSM



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS-UFSM**

CARTA DE APROVAÇÃO

A Comissão de Ética no Uso de Animais-UFSM, analisou o protocolo de pesquisa:

Título do Projeto: "Terminação de novilhos suplementados em pastagem de Sorgo (Sorghum bicolor)."

Número do Parecer: 146/2014

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Ivan Luiz Brondani

Este projeto foi **APROVADO** em seus aspectos éticos e metodológicos. Toda e qualquer alteração do Projeto, assim como os eventos adversos graves, deverão ser comunicados imediatamente a este Comitê.

OBS: Anualmente deve-se enviar à CEUA relatório parcial ou final deste projeto.

Os membros da CEUA-UFSM não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores.

DATA DE APROVAÇÃO: 18/12/2014.

Santa Maria, 18 de dezembro de 2014.

Prof.ª Dr.ª Vania Lucia Loro
Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais- UFSM

ANEXO B – Normas para preparação de trabalho científico para publicação na Revista Ciência Rural.

- 1. CIÊNCIA RURAL** - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias, que deverão ser destinados com exclusividade.

- 2. Os artigos científicos, revisões e notas** devem ser encaminhados via eletrônica e editados **preferencialmente em idioma Inglês**. Os encaminhados em Português poderão ser traduzidos após a 1º rodada de avaliação para que ainda sejam revisados pelos consultores ad hoc e editor associado em rodada subsequente. Entretanto, caso **não traduzidos** nesta etapa e se **aprovados** para publicação, terão que ser **obrigatoriamente traduzidos para o Inglês** por empresas credenciadas pela Ciência Rural e obrigatoriamente terão que apresentar o certificado de tradução pelas mesmas para seguir tramitação na CR. **As despesas de tradução serão por conta dos autores**. Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. O máximo de páginas será **15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras**. Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que não poderão ultrapassar as margens **enem estar com apresentação paisagem**.

- 3. O artigo científico** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

- 4. A revisão bibliográfica** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

- 5. A nota** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

6. O preenchimento do campo "**cover letter**" deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações em inglês, **exceto** para artigos **submetidos em português** (lembrando que preferencialmente os artigos devem ser submetidos em inglês).

- a) What is the major scientific accomplishment of your study?
 - b) The question your research answers?
 - c) Your major experimental results and overall findings?
 - d) The most important conclusions that can be drawn from your research?
 - e) Any other details that will encourage the editor to send your manuscript for review?
- Para maiores informações acesse o seguinte [tutorial](#).

7. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

8. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

9. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

10. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

10.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

10.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

10.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

10.4. Artigo completo:

O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICHS, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum*(Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio*

molitor (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Acesso em: 20 nov. 2008. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Response of *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) and *Oryzaephilus surinamensis* (L.) to different concentrations of diatomaceous earth in bulk stored wheat. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

10.5. Resumos:

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

10.6. Tese, dissertação:

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

10.7. Boletim:

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

10.8. Informação verbal:

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

10.9. Documentos eletrônicos:

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

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Acessado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

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

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2,

p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>

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

11. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

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

14. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

15. Lista de verificação (Checklist .doc, .pdf).

16. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

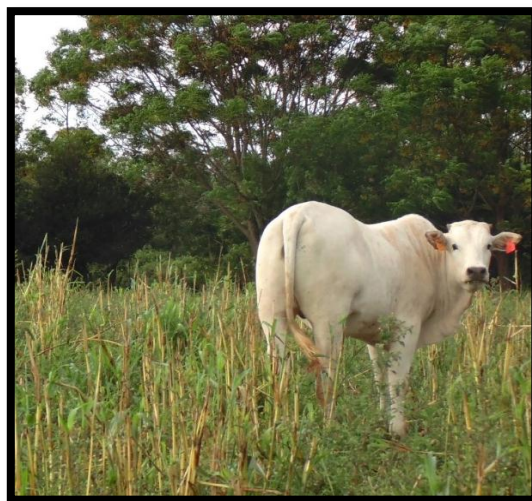
17. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

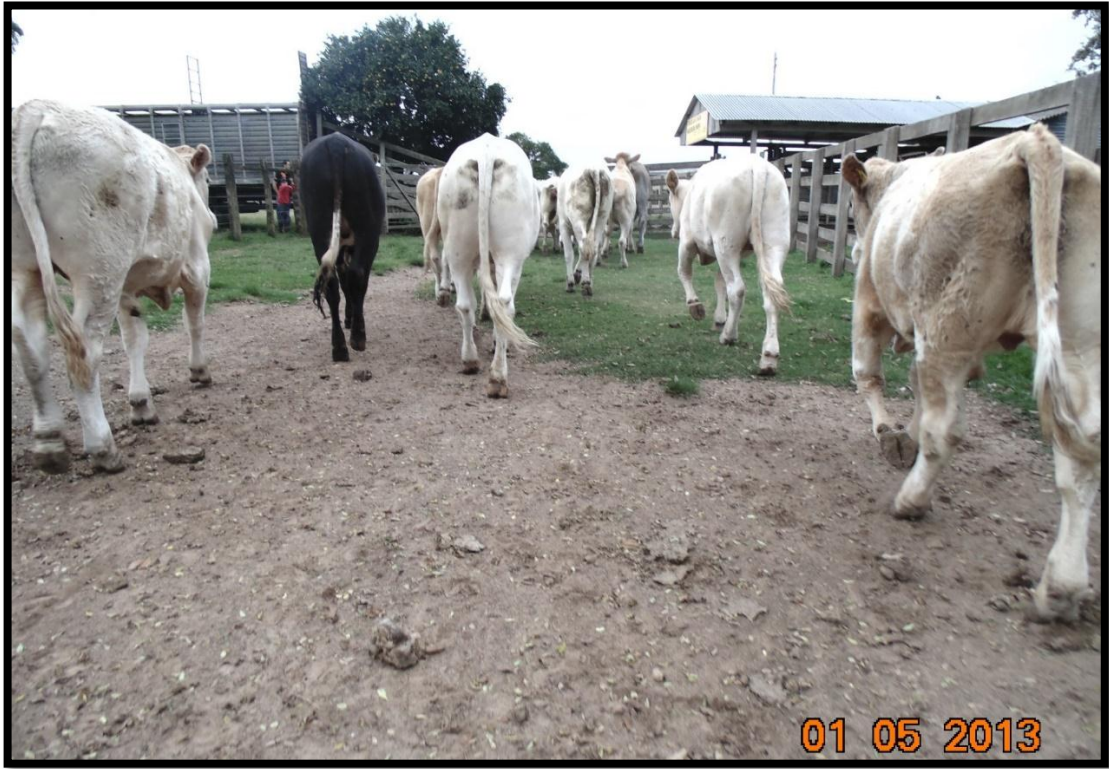
18. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

19. Todos os artigos encaminhados devem pagar a taxa de tramitação. Artigos reencaminhados (**com decisão de Reject and Resubmit**) deverão pagar a taxa de tramitação novamente.

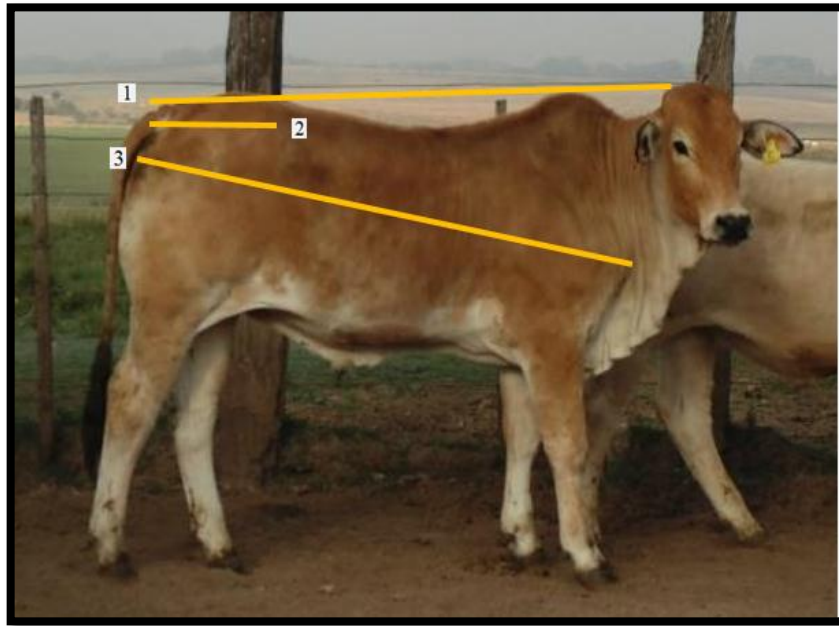
20. Todos os artigos submetidos passarão por um processo de verificação de plágio usando o programa “Cross Check”.

ANEXO C – Fotos dos animais

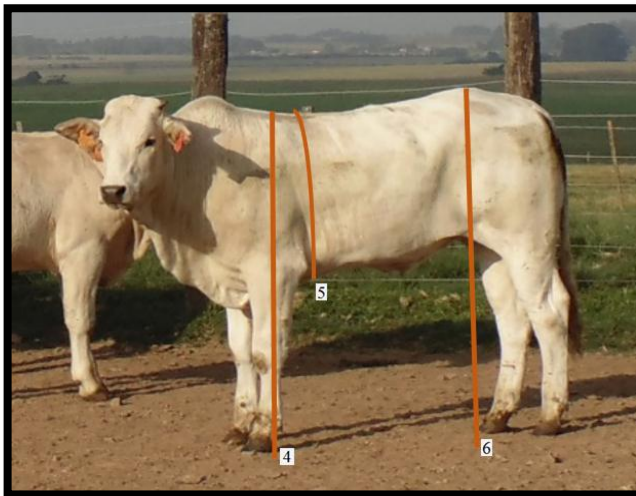




ANEXO D – Medidas Corporais

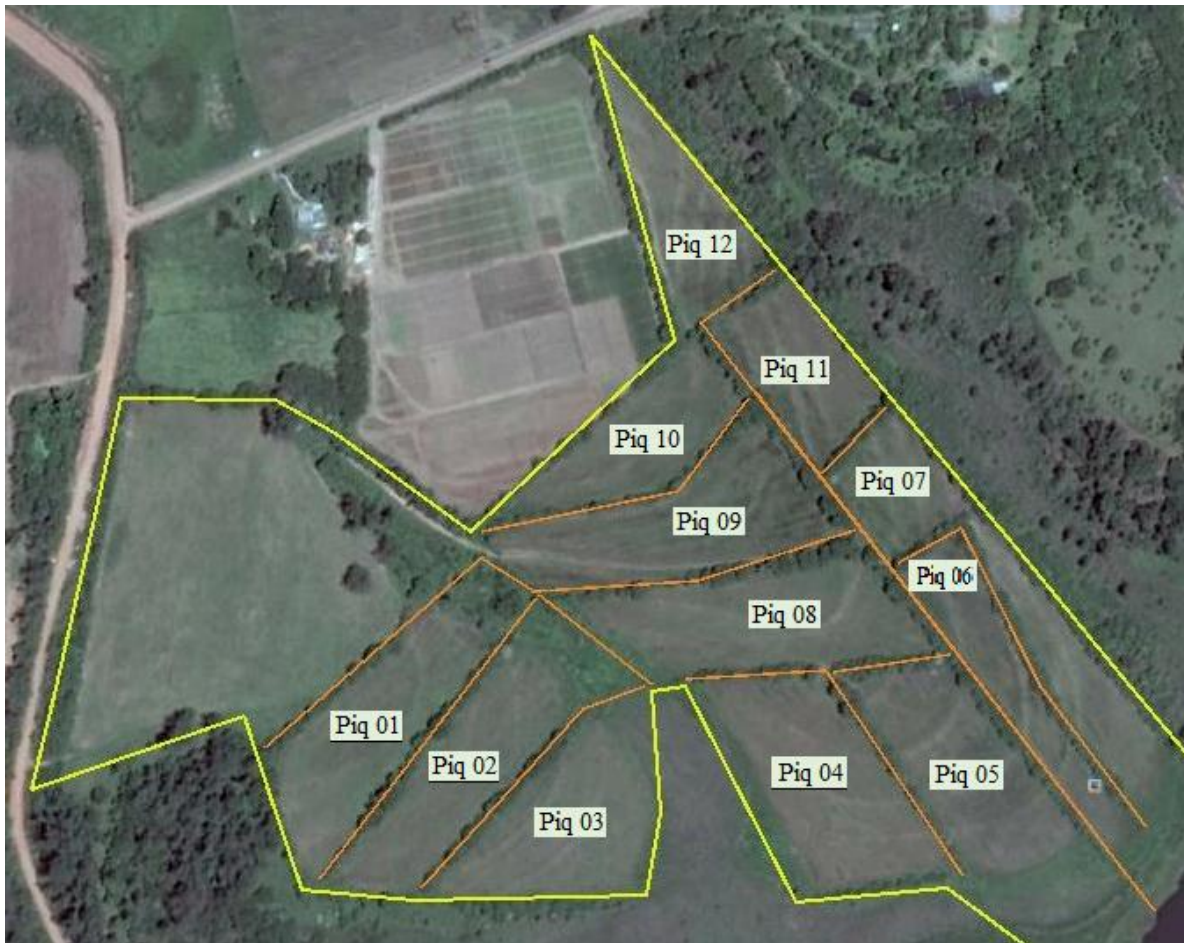


1 - Comprimento Dorso lombar; 2- Comprimento da Garupa; 3- Comprimento do Corpo.



4 - Altura da Cernelha; 5- Perímetro Torácico; 6- Altura de Garupa; 7- Largura de Garupa.

ANEXO E – Mapa da área experimental



Tratamento	Piquete	Área (ha)
0,8%	02	1,004
0,8%	03	0,900
0,8%	04	1,214
0,8%	09	1,300
1,0%	01	1,045
1,0%	05	1,013
1,0%	08	1,205
1,0%	11	0,752
1,2%	06	0,745
1,2%	07	1,200
1,2%	10	0,810
1,2%	12	0,849