

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

**UTILIZAÇÃO DE DOIS INTERVALOS DE DESCANSO  
ENTRE PASTOREIOS EM PASTAGEM NATURAL  
COM NOVILHAS DE CORTE NA ESTAÇÃO QUENTE**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Cezar Wancura Barbieri**

**Santa Maria, RS, Brasil.**

**2013**

**UTILIZAÇÃO DE DOIS INTERVALOS DE DESCANSO  
ENTRE PASTOREIOS EM PASTAGEM NATURAL COM  
NOVILHAS DE CORTE NA ESTAÇÃO QUENTE**

**Cezar Wancura Barbieri**

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

**Orientador: Prof. Fernando Luiz Ferreira de Quadros**

**Santa Maria, RS, Brasil.**

**2013**

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

Barbieri, Cezar Wancura

Utilização de dois intervalos de descanso entre pastoreios em pastagem natural com novilhas de corte na estação quente / Cezar Wancura Barbieri.-2013.

97 f.; 30cm

Orientador: Fernando Luiz Ferreira de Quadros  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2013

1. Comportamento ingestivo 2. Desempenho produtivo 3.  
. Duração da expansão foliar 4. Pastejo 5. Taxa de  
bocados I. Quadros, Fernando Luiz Ferreira de II. Título.

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

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

**UTILIZAÇÃO DE DOIS INTERVALOS DE DESCANSO ENTRE  
PASTOREIOS EM PASTAGEM NATURAL COM NOVILHAS DE  
CORTE NA ESTAÇÃO QUENTE**

elaborada por  
**Cezar Wancura Barbieri**

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

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Dr. (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)

**Luciana Pötter, Dr<sup>a</sup>. (UFSM)**

**Júlio Kuhn da Trindade, Dr. (FEPAGRO)**

Santa Maria, 21 de fevereiro de 2013.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, e pela oportunidade de conviver com pessoas maravilhosas que sempre contribuíram para o meu crescimento.

Aos meus pais Roberto Cezar Barbieri e Valéria Wancura Barbieri, pelos exemplos de vida, pelo carinho, compreensão e dedicação. Sempre me apoiando e incentivando a dar continuidade aos estudos. A vocês todo meu carinho e gratidão. Aos meus irmãos Daniela e Bruno e demais familiares (avós, tios, tias e primos...) pelo companheirismo e atenção.

A minha noiva Silvana Saccol pelo amor, carinho, paciência e compreensão durante esta fase.

Ao Professor Orientador Fernando L. F. de Quadros, pela oportunidade de convivência, amizade e paciência e pelos ensinamentos.

Aos estagiários e bolsistas do LEPAN, e a todos que de certa forma auxiliaram nesse experimento, sem vocês não seria possível a realização desta obra. Não citarei nomes porque a lista é extensa, e para evitar esquecer alguém, mas, sintam-se todos contemplados, muito obrigado mesmo.

Aos colegas da Pós-Graduação, Bruno, Thiago, Régis, Leandro, Émerson, Anderson e Fábio, pelas conversas, mates e trocas de conhecimento, ao Dr. Felipe Jochims pela “mãozinha” na estatística, foi muito boa a convivência com vocês sentirei falta, vocês são fora de série.

Aos amigos em geral, que em todas as etapas dessa jornada de forma direta ou indireta contribuíram para minha formação.

A Professora Maria Beatriz Gonçalves pelo empréstimo dos animais para a realização do experimento, e à empresa Brasão do Pampa pela doação do sal mineral.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

Enfim, muito obrigado a todos que de alguma forma passaram por essa fase da minha vida!

## RESUMO

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

### **UTILIZAÇÃO DE DOIS INTERVALOS DE DESCANSO ENTRE PASTOREIOS EM PASTAGEM NATURAL COM NOVILHAS DE CORTE NA ESTAÇÃO QUENTE**

AUTOR: CEZAR WANCURA BARBIERI

ORIENTADOR: FERNANDO LUIZ FERREIRA DE QUADROS

Local e Data da Defesa: Santa Maria, 21 de fevereiro de 2013.

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho produtivo e o comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo em função de dois intervalos de descanso na primavera-verão. Os tratamentos avaliados foram dois intervalos entre pastoreios 375 e 750 GD (graus-dia), baseados na soma térmica média acumulada para a expansão foliar de gramíneas nativas pertencentes a dois grupos funcionais. O delineamento utilizado foi em blocos completamente casualizados com dois tratamentos e três repetições de área. O experimento foi conduzido de novembro de 2011 a abril de 2012. Os animais testes foram novilhas de corte, da raça Angus, com idade média inicial de 12 meses e peso inicial  $185,2 \pm 17,4$  kg. As variáveis do comportamento ingestivo avaliadas foram o tempo de pastejo, ruminação e ócio, além de número diário e duração das refeições, taxa de bocados, número de estações visitadas por minuto, número de passos entre estações alimentares, tempo de permanência na estação. Todas as variáveis do comportamento ingestivo foram semelhantes entre os tratamentos avaliados. No entanto, o tempo de pastejo e a taxa de bocados variaram entre as avaliações. Os diferentes intervalos entre pastoreios em pastagem natural não influenciou os padrões de comportamento ingestivo das novilhas. As variáveis do pasto MLFV e massa de colmos nos diferentes períodos avaliados influenciaram nos tempos de pastejo, ruminação e taxa de bocados. A massa de forragem foi superior no tratamento 750 GD, no entanto, a massa de lâminas foliares foi semelhante entre os tratamentos. Os maiores ganhos médios diários e ganhos por área foram observados no tratamento 375 GD. Em um dos períodos de avaliação houve perda de peso nos animais de ambos os tratamentos, que foi atribuído ao déficit hídrico ocorrido e a menor massa de lâminas foliares do período. As cargas médias foram semelhantes entre os tratamentos. O tratamento de menor intervalo entre desfolhas proporcionou aos animais maior ganho individual.

**Palavras-chave:** Comportamento ingestivo. desempenho produtivo. duração da expansão foliar. pastejo. taxa de bocados.

## **ABSTRACT**

Dissertation of Mastership  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Universidade Federal de Santa Maria

### **USE OF TWO REST INTERVALS BETWEEN GRAZING IN NATURAL GRASSLAND HEIFERS WITH CUTTING IN HOT SEASON**

**AUTHOR: CEZAR WANCURA BARBIERI**

**ADVISER: FERNANDO LUIZ FERREIRA DE QUADROS**

Date and Defense's Place: Santa Maria, February, 21, 2013.

The aim of this study was to evaluate the performance and ingestive behavior of beef heifers grazing natural grassland managed under rotational grazing according to two rest periods in spring and summer. The treatments were two intervals between grazing 375 and 750 DD (degree days), based on thermal cumulative average for leaf expansion of native grasses belonging to two functional groups. The experimental design was randomized complete block design with two treatments and three replications. The experiment was conducted from November 2011 to April 2012. The test animals were Angus beef heifers, with an initial mean age of 12 months and initial weight  $185.2 \pm 17.4$  kg. The ingestive behavior variables evaluated were grazing time, rumination and rest, and daily number and duration of meals, bite rate, number of stations visited per minute, number of steps between feeding stations, length of stay at the station. All variables of ingestive behavior were similar between treatments. However, grazing time and biting rate ranged between assessments. The different intervals between grazing on natural pasture did not influence the patterns of ingestive behavior of heifers. The variables of pasture mass of green leaf and stalk weight in different time periods evaluated the influence of grazing, ruminating and bite rate. Forage mass was higher in the 750 DD treatment, however, the mass of leaf blades were similar among treatments. The highest average daily gains and gains per area were observed in 375 DD treatment. In one evaluation period there was weight loss in animals of both treatments, that was attributed to a drought occurred and the lowest mass of leaf blades of the period. The average stocking density was similar between treatments. The treatment of lower defoliation interval presented greater individual gain.

**Keywords:** Bite rate, grazing, growth performance, ingestive behavior, leaf expansion duration.

## LISTA DE TABELAS

### Revisão bibliográfica

- Tabela 1 - Grupos de tipos funcionais de plantas (TFs) baseados no teor de matéria seca (TMS  $\text{g.kg}^{-1}$ ) e área foliar específica (AFE  $\text{m}^2.\text{kg}^{-1}$ ) de folhas de gramíneas predominantes em pastagens naturais do Rio Grande do Sul..... 25

### Artigo I

- Tabela 1 - Massa de forragem (MF), massa de lâminas foliares verdes (MLFV), em kg de MS por ha, ganho médio diário (GMD) (kg/PV/dia), massa de colmos, em kg de MS por ha e oferta de lamina foliar (OFLF) em % do PV (kg de MS/100kg de PV) de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD))..... 49
- Tabela 2 - Altura média (cm) e fibra em detergente neutro (FDN) de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD))..... 50
- Tabela 3 - Tempos de pastejo, ruminação e ócio, em minuto/dia, número diário de refeições (Nº Ref) e duração média das refeições (Dur. Ref), em minutos/dia, de novilhas manejadas em pastagem natural sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD))..... 52
- Tabela 4 - Número de estações alimentares visitadas por minuto (Est/min), duração das estações (Dur/estações), em segundos, número de passos entre estações e taxa de bocados (Tx. Boc) em bocados por minuto de novilhas manejadas em pastagem natural sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD))..... 55
- Tabela 5 - Consumo de forragem, em percentagem do peso vivo, e massa de bocados (M. Boc.), em gramas de matéria seca por bocado, de novilhas mantidas em pastagem natural sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD))..... 56

### Artigo II

- Tabela 1 - Massa de forragem (MF), material verde (MV), massa de folhas (MLFV), massa de colmos e massa de material morto, em kg MS/ha, de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD))..... 71

Tabela 2 -	Teor de proteína bruta (PB), digestibilidade <i>in situ</i> da matéria orgânica (DISMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) do pasto de simulação de pastejo de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD)).....	73
Tabela 3 -	Consumo de forragem, em percentagem do peso vivo, e massa de bocados (M. Boc.), em gramas de matéria seca por bocado, de novilhas mantidas em pastagem natural sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD)).....	74
Tabela 4 -	Ganho médio diário de peso (GMD) (kg/PV/dia), escore de condição corporal (ECC), carga animal instantânea (CAI), carga animal média (CAM) e oferta de lâminas foliares (OFLF) em % do PV (kg de MS/100kg de PV) de novilhas mantidas em pastagem natural sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD)).....	76

## LISTA DE FIGURAS

### Artigo I

- Figura 1 - Precipitação pluvial total mensal e temperatura média ocorrida no período experimental de novembro de 2011 a março de 2012. Precipitação normal e temperatura média normal (média de 30 anos) para o mesmo período. Dados obtidos junto à estação meteorológica da UFSM..... 47

### Artigo II

- Figura 1 - Precipitação pluvial total mensal e temperatura média ocorrida no período experimental de novembro de 2011 a março de 2012. Precipitação normal e temperatura média normal (média de 30 anos) para o mesmo período. Dados obtidos junto à estação meteorológica da UFSM..... 70

## LISTA DE APÊNDICES

<b>APÊNDICE A -</b>	Variáveis climatológicas, temperatura média do dia (°C) e precipitação (mm) em de cada período experimental.....	86
<b>APÊNDICE B -</b>	Ganho de peso médio diário de novilhas de corte expresso em kg de peso vivo/animal/dia manejadas sob pastoreio rotativo em pastagem natural com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	87
<b>APÊNDICE C -</b>	Peso inicial em 07/11/2011 e peso médio por período de novilhas de corte expresso em kg de peso vivo manejadas sob pastoreio rotativo em pastagem natural com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	87
<b>APÊNDICE D -</b>	Carga animal instantânea por hectare de novilhas de corte expressa em kg de peso vivo por hectare manejadas sob pastoreio rotativo em pastagem natural com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	87
<b>APÊNDICE E -</b>	Carga animal média por hectare de novilhas de corte expressa em kg de peso vivo por hectare manejadas sob pastoreio rotativo em pastagem natural com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	88
<b>APÊNDICE F -</b>	Número de animais por hectare expresso em cabeças por hectare de novilhas de corte manejadas sob pastoreio rotativo em pastagem natural com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	88
<b>APÊNDICE G -</b>	Ganho de peso vivo por hectare médio de novilhas de corte expresso em kg de peso manejadas sob pastoreio rotativo em pastagem natural com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	88
<b>APÊNDICE H -</b>	Massa de forragem expressa em kg de matéria seca por hectare de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	89
<b>APÊNDICE I -</b>	Massa de material verde expressa em kg de matéria seca por hectare de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	89
<b>APÊNDICE J -</b>	Massa de lâmina foliar verde expressa em kg de matéria seca por hectare de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	89

<b>APÊNDICE K -</b>	Massa de colmos expressa em kg de matéria seca por hectare de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	90
<b>APÊNDICE L -</b>	Massa de material morto expressa em kg de matéria seca por hectare de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	90
<b>APÊNDICE M -</b>	Massa de outras espécies expressa em kg de matéria seca por hectare de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	90
<b>APÊNDICE N -</b>	Altura média do dossel expressa em centímetros de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012...	91
<b>APÊNDICE O -</b>	Oferta de forragem total expressa em kg de matéria seca para cada 100 quilos de peso vivo, de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	91
<b>APÊNDICE P -</b>	Oferta de lâmina foliar verde expressa em kg de matéria seca para cada 100 quilos de peso vivo, de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	91
<b>APÊNDICE Q -</b>	Tempo de pastejo (expresso em minutos por dia) de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	92
<b>APÊNDICE R -</b>	Tempo de ruminação (expresso em minutos por dia) de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	92
<b>APÊNDICE S -</b>	Tempo de ócio (expresso em minutos por dia) de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	92
<b>APÊNDICE T -</b>	Número médio de refeições diárias de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	93
<b>APÊNDICE U -</b>	Duração média das refeições de novilhas de corte (expressa em minutos) mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	93

<b>APÊNDICE V -</b>	Número médio de estações alimentares visitadas por minuto de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	93
<b>APÊNDICE X -</b>	Tempo médio de permanência por estação alimentar (expresso em segundos) de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	94
<b>APÊNDICE Z -</b>	Número de passos entre estações alimentares de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	94
<b>APÊNDICE AA-</b>	Taxa de bocados média (expressa em bocados por minuto) de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	94
<b>APÊNDICE AB-</b>	Massa do bocado média (expressa em gramas de matéria seca por bocado) de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	95
<b>APÊNDICE AC-</b>	Consumo diário de forragem (expresso em % do peso vivo), de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	95
<b>APÊNDICE AD-</b>	Porcentagem média de proteína bruta, da forragem aparentemente colhida pelos animais, em uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	95
<b>APÊNDICE AE-</b>	Percentual médio da digestibilidade <i>in situ</i> da matéria orgânica, da forragem aparentemente colhida pelos animais, em uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012...	96
<b>APÊNDICE AF-</b>	Percentual médio da fibra em detergente neutro, da forragem aparentemente colhida pelos animais, em uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	96
<b>APÊNDICE AG-</b>	Percentual médio de nutrientes digestíveis totais, da forragem aparentemente colhida pelos animais, em uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012.....	96
<b>APÊNDICE AH-</b>	Croqui da área experimental do Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais, Campus da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2011 e 2012.....	97

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	18
<b>2.1 Bioma Pampa, manejo e potencialidades produtivas</b> .....	18
<b>2.2 Agrupamento de gramíneas com base em atributos morfofisiológicos</b> .....	23
<b>2.3 Comportamento ingestivo de bovinos em pastejo</b> .....	26
<b>3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	31
<b>ARTIGO I - COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHAS DE CORTE MANEJADAS EM PASTAGEM NATURAL COM PASTOREIO ROTATIVO EM DOIS INTERVALOS DE DESCANSO</b> .....	39
Resumo .....	39
Abstract.....	40
Introdução.....	41
Material e métodos .....	42
Resultados e discussão .....	47
Conclusão .....	57
Referências bibliográficas .....	57
<b>ARTIGO II – EFEITO DE DOIS INTERVALOS ENTRE PASTEJOS EM PASTAGEM NATURAL NA RECRIA DE NOVILHAS DE CORTE</b> .....	63
Resumo .....	63
Abstract.....	64
Introdução.....	65
Material e métodos .....	66
Resultados e discussão .....	71
Conclusão .....	79
Referências bibliográficas .....	79
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	84
<b>APÊNDICES</b> .....	86

# 1 INTRODUÇÃO

As pastagens naturais do Rio Grande do Sul pertencem aos Campos Sulinos, e estes estão englobadas dentro de dois biomas, o Bioma Pampa e o Bioma Mata Atlântica. Apesar de o Bioma Mata Atlântica ser predominantemente florestal, nas regiões de altitude, principalmente localizadas no estado, apresenta formações campestres, que são os campos de altitude ou “campos de cima da serra”. Já o Bioma Pampa, compreende a metade sul do Estado (IBGE, 2004). Estas áreas são a base alimentar para os rebanhos bovino e ovino do estado sendo utilizado, principalmente, para as categorias de cria e recria com bovinos de corte.

Estas pastagens são reconhecidas pela enorme diversidade de espécies, característica pouco comum em outros biomas do mundo (MARASCHIN, 1998). No entanto, uma demanda política de maior produtividade por unidade de área causa certa divergência com a conservação deste substrato (CARVALHO; BATELLO, 2009) o que tem levado os produtores a praticarem uma pecuária de “estocagem”, ou seja, o aumento indiscriminado das taxas de lotação sem nenhuma base técnico-científica, o que tem causado prejuízos irreparáveis à manutenção deste ambiente importante sócio-culturalmente para o estado. Os reflexos disso são baixos índices zootécnicos, degradação dos solos e perda de biodiversidade, invasão biológica, principalmente pelo capim-annoni, levando o campo nativo à rotulagem de pouco produtivo.

Existe a ideia de que monoculturas anuais sejam mais rentáveis e há uma grande adesão por parte dos produtores para culturas como a soja principalmente, ou seja, não existe um fomento por parte governamental para que sejam ampliados os índices produtivos a base de campo nativo, o que acaba desestimulando os produtores pecuaristas a continuarem na atividade. No entanto, desde a década de 80, estudos em pastagens naturais do Bioma Pampa vem demonstrando que quando o manejo é conduzido de modo que se proporcione uma adequada quantidade de alimento aos animais (oferta de forragem), se modifica a oportunidade de colheita pelos animais e conseqüentemente uma mudança na produtividade primária (campo) e secundária (animais). O conhecimento gerado e desenvolvido nessas pesquisas permitiu resgatar o patrimônio pastagem nativa, e elevá-la a um patamar que nunca fora considerado, por falta do conhecimento da interação solo-planta-animal (MARASCHIN, 2009).

A partir daí, trabalhos de pesquisa foram desenvolvidos testando níveis de oferta de forragem em pastagem natural obtendo produtividades muito acima das que são observadas na prática, ou seja, ganhos individuais em torno de 0,6 kg de peso vivo por dia e ganhos por área de até 250 kg de peso vivo por hectare (SOARES et al., 2005). Partindo dessa produtividade obtida, utilizou-se esse manejo na recria de novilhas de corte (SANTOS, 2007; NEVES et al., 2009; MEZZALIRA et al., 2012). Com as respostas obtidas em ofertas de forragem moderadas, o potencial da pastagem nativa ficou evidente para utilização com fêmeas em recria manejadas exclusivamente em pastagem natural, atingir maturidade sexual aos dois anos de idade. Fica assim clara a vocação destes campos em produzir carne ou criar/recriar matrizes de bovinos de corte da maneira mais econômica possível, pois só manejar adequadamente o que já temos sem nenhum custo (NABINGER et al., 2009).

Reiterando, esses campos são responsáveis por abrigar uma grande variedade de espécies, tanto animal como vegetal. Entre as espécies vegetais as que formam as pastagens naturais, o grupo de maior diversidade e maior contribuição para a biomassa aérea são as gramíneas (QUADROS et al., 2006). Outra característica destes campos é a formação de um duplo estrato (BOLDRINI, 1997) e, devido a isso, em alguns casos torna-se difícil para pecuaristas e técnicos encontrar alguma alternativa simplificada de manejar essas pastagens complexas.

No entanto, recentemente, trabalhos de pesquisa realizados em pastagem nativa, têm buscado uma forma de simplificar o manejo (QUADROS et al., 2011; CARVALHO, 2011; GARAGORRY, 2012), utilizando como base atributos morfofisiológicos de gramíneas nativas agrupadas em tipos funcionais (CRUZ et al., 2010). Esse manejo consiste em utilizar a pastagem natural respeitando as características ecofisiológicas das plantas, e com isso alcançar a máxima eficiência do processo de colheita da forragem pelos animais.

O processo de colheita da forragem pelo animal, de certa forma é muito complexo, pois existem muitas características inerentes à estrutura do pasto atuando no pastejo, e são determinantes no nível consumo dos animais (CARVALHO et al., 2009). Dentre estas características, talvez, as principais sejam a altura do dossel, a massa de forragem, e a distribuição das lâminas foliares no espaço, ou seja, a forma como a forragem é apresentada ao animal. Cabe destacar que as pastagens naturais se caracterizam por formar estruturas ainda mais complexas e o processo de colheita se torna ainda mais difícil por parte do animal.

O estudo do comportamento ingestivo dos animais a pasto traz consigo uma visão explicativa da produtividade animal. Os animais demonstram através do seu comportamento quando se encontram em um ambiente adequado ou estressante para a colheita da forragem

(CARVALHO; MORAES 2005). Portanto, o comportamento deve ser visto como uma ferramenta de gestão para se determinar estratégias de manejo que otimizem a produção animal através do processo de pastejo de forma sustentável sem comprometer os recursos naturais utilizados e o bem estar dos animais.

Este trabalho tem por objetivo avaliar a produção, a estrutura e a qualidade de uma pastagem natural, na estação quente do ano, manejada sob pastoreio rotativo, com dois intervalos de descanso, sobre o comportamento ingestivo e o desempenho produtivo de novilhas de corte em duas frequências de pastoreio.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Bioma Pampa, manejo e potencialidades produtivas

O conceito de Bioma (*bio*, vida; *oma*, proliferação) segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004), é o conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria.

Na América do Sul, a vegetação campestre compreende a região ecológica Campos Sulinos, se estendendo por aproximadamente 500.000 km<sup>2</sup>. Esta região compreende os territórios do sul do Brasil, sudeste do Paraguai, nordeste da Argentina e todo o território do Uruguai (BILENCA; MIÑARRO, 2004). A nomenclatura “Campos” refere-se à vegetação de pastagens naturais desta região composta por gramíneas e ervas com poucos e dispersos arbustos de pequeno porte sendo ocasionalmente encontradas árvores (PALLARÉS et al., 2005). O clima da região campos é subtropical úmido, com verões quentes, invernos frios e com as estações do ano bem definidas, que por sua vez determinam diferentes produções de forragem no decorrer do ano (ALLEN et al., 2011).

No Rio Grande do Sul, a vegetação campestre é distribuída em dois biomas, constituída por tipologias de vegetação aberta, mapeadas pelo sistema fitogeográfico como: savana estépica com ocorrência no norte (Bioma Mata Atlântica), e estepe que corresponde aos campos da metade sul do Estado (Bioma Pampa). O Pampa somente foi reconhecido como um Bioma em 2004, quando foi desmembrado do Bioma Mata Atlântica (IBGE, 2004).

Segundo Weachter (2002), há uma grande variação na diversidade vegetal entre regiões do Bioma, provocando sub-áreas distintas entre si, formando diferentes formações campestres naturais. A variação do substrato geológico, somado a diferenças na localização topográfica, pluviométricas, térmicas e de altitude podem ser consideradas como fatores que contribuem para que esse Bioma possua uma grande diversidade florística (BOLDRINI, 2009).

As formações fitoecológicas predominantes no Rio Grande do Sul são os campos, abrangendo 174.855,17 km<sup>2</sup> e correspondem a 62,2% em relação à área total do estado (CORDEIRO; HASENACK, 2009). Hasenack et al., (2010), realizaram um mapeamento da cobertura vegetal original do Bioma Pampa que permitiu identificar que as áreas

remanescentes campestre e de transição (formação herbáceo-arbustiva nativa com uso pecuário e floresta nativa) representam aproximadamente 36% da área total do Bioma Pampa.

As pastagens naturais componentes do Bioma Pampa representam a principal fonte forrageira para aproximadamente 13 milhões de cabeças de bovinos e 5 milhões de cabeças de ovinos (CARVALHO; BATELLO, 2009).

De acordo com Cordeiro e Hasenack (2009), a ação do manejo sobre a vegetação nativa empregado pelo homem no Estado produziu uma paisagem dominada por fisionomias antrópicas. Os autores consideram que o uso da pecuária sobre a pastagem natural preserva uma fisionomia seminatural, contudo, as regiões da savana estépica e da estepe, que cobrem 46,64% do território do Rio Grande do Sul possuem apenas 45,24 e 51,79% de cobertura natural e semi-natural respectivamente, sendo as regiões fitoecológicas melhor conservadas, devido ao uso predominantemente com pecuária extensiva.

Desde o último censo oficial tem havido uma forte supressão das pastagens naturais pelas lavouras anuais e estimativas recentes indicam que sua superfície esteja em torno de 9 milhões de hectares, com perdas de biodiversidade e de vários serviços prestados ao ecossistema (CARVALHO et al., 2006).

Atualmente, a área remanescente de pastagem natural está estimada em aproximadamente 4,6 milhões de hectares descontando as áreas de rios e lagos (ZORZETTO, 2008). Segundo Bilenca e Miñarro (2004), as pastagens naturais do ecossistema Campos têm decrescido a taxas de 3,6, 7,7 e 11,9 % na Argentina, Uruguai e Brasil, respectivamente.

De acordo com Carvalho e Batello (2009) a demanda por produtividade nos dias atuais acaba gerando um dilema com a preservação do meio ambiente (produção x conservação), que conforme Quadros et al. (2011), as áreas de pastagem natural do Rio Grande do Sul além de sofrerem degradação com altas taxas de lotação, também estão sendo suprimidas pela expansão da fronteira agrícola principalmente por monoculturas como a soja, florestamento e mais recentemente pela cultura canavieira.

Atualmente existe, especialmente no Estado do Rio Grande do Sul, uma pressão socioeconômica para que se elevem os índices de produção animal em função dos bons rendimentos por unidade de área, obtidos com a produção de cereais (SOARES et al., 2005). Isso se deve em um primeiro momento, ao mau manejo da oferta de forragem (kg de MS por 100 kg de peso vivo/dia), pois, segundo Nabinger et al., (2009), seu manejo adequado pode triplicar o ganho de peso vivo por hectare a custo zero, ou seja, sem utilizar nenhum insumo além do conhecimento técnico.

Outra estratégia utilizada visando maior produção por área, que de certa forma suprime áreas de pastagem natural, tem sido a substituição do campo nativo por espécies forrageiras cultivadas (CARVALHO et al., 2006), consideradas “mais produtivas”. Raramente se observa, mesmo em áreas de pesquisa, um investimento direto no campo nativo, provavelmente devido ao desconhecimento em relação à ecologia, funcionamento e potencial deste ecossistema (JOCHIMS, 2012).

A flora apresenta características peculiares (MARASCHIN, 1998). Este Bioma traz um fato pouco comum: riqueza florística e a associação de espécies de crescimento estival, em especial de rota metabólica C4, com espécies de crescimento hibernal C3 (NABINGER et al., 2000), o que propicia um ambiente rico em biodiversidade.

Embora haja essa associação de espécies de ciclo metabólico C3 e C4, há uma predominância de espécies de crescimento primavero-estival sobre as de produção hibernal. Esse fato leva a uma marcada estacionalidade na produção de biomassa sobre condições naturais de fertilidade no período hibernal, fazendo com que a capacidade de suporte dos campos naturais apresente distintas capacidades de lotação animal, da estação quente para a estação fria e não constante como suposta pela legislação Brasileira (CARVALHO et al., 2005). Uma estratégia que otimizaria a utilização do pasto além do ajuste da oferta de forragem seria o diferimento estratégico de poteiros, com a finalidade de acumular forragem para esse período de vazio forrageiro (NABINGER et al., 2009).

Por se tratar de um ambiente heterogêneo e rico em diversidade de espécies, podem ser encontradas, 523 espécies de gramíneas e 250 espécies de leguminosas (MIOTTO; WEACHTER, 2003, BOLDRINI, 2006), 357 compostas (MATZENBACHER, 2003 apud BOLDRINI, 2006), e mais de 200 espécies de ciperáceas (ARAÚJO, 2003 apud BOLDRINI, 2006). Ainda ocorrem 385 espécies de pássaros, 90 espécies de mamíferos e 3 mil espécies de plantas vasculares (BILENCA; MIÑARRO, 2004) incrementando ainda mais a biodiversidade deste ambiente.

Esta diversidade além de ser uma reserva de patrimônio genético tem grande importância na produção animal, pois possibilita uma dieta variada aos ruminantes, o que confere características particulares ao produto animal nela obtido (NABINGER et al., 2009). Na maioria das propriedades do Rio Grande do Sul, o manejo inadequado da pastagem natural, com a utilização de alta taxa de lotação, tem reduzido a diversidade florística. As espécies nativas são intensivamente pastejadas, pois a opção de seleção por parte dos animais é reduzida (CARVALHO et al., 2006).

Frente a toda essa diversidade, que dentro dos limites de uma propriedade, a composição florística pode variar de um potreiro para outro, acaba gerando dificuldades e confundimentos no manejo desse substrato. Devido a isto, trabalhos de pesquisa vêm sendo realizados na Depressão Central do Rio Grande do Sul com a finalidade de avaliar os efeitos da estrutura da pastagem natural sobre a produção animal e as variáveis comportamentais de bovinos de corte em pastejo, visando facilitar o manejo do pasto (CARVALHO, 2011; GARAGORRY, 2012).

Estes trabalhos são realizados com base na duração da alongação foliar média de tipos funcionais de gramíneas, que tem como objetivo agrupar espécies com características foliares semelhantes e resposta ao ambiente (CRUZ et al., 2010), como critério para intervalos de descanso em pastoreio rotacionado em pastagem natural. Com isso entende-se que esse agrupamento seria uma maneira de tornar mais compreensível o funcionamento de cada grupo para propor manejos mais adequados e transferência do conhecimento para os manejadores do pasto e técnicos, auxiliando na “tomada de decisão” (QUADROS et al., 2009). A abordagem da tipologia funcional de gramíneas será abordada em outro tópico posteriormente.

O entendimento dos processos que regem as interações entre produção primária (vegetal) e resposta animal é fundamental para o estabelecimento de padrões de produtividade potencial, desde as mais simples técnicas de manejo até o uso de tecnologias e insumos com alto grau de alteração na produção secundária (animal) (CARVALHO et al., 2006). A ecologia de pastagens está intimamente associada à atividade do homem. O entendimento ecológico dos processos que envolvem produtividade, preservação da cobertura vegetal, valor forrageiro, limitações do ambiente e das suas aceitaçãoes, bem como o processo natural de sucessão é a base para o manejo (MARASCHIN, 2007).

É interessante conhecer os rendimentos potenciais dessas áreas, principalmente de propriedades que não estão inseridas em sistemas de integração com lavouras de grãos, as quais apresentam baixa eficiência econômica, principalmente pela elevada idade ao primeiro acasalamento das novilhas. Em 90% das propriedades do RS, os rebanhos das categorias de cria e de recria de fêmeas são manejados exclusivamente em pastagem natural. Essas normalmente são acasaladas aos 36 meses de idade e as taxas de natalidade e desmame não ultrapassam 55 e 65%, respectivamente (SENAR, SEBRAE e FARSUL, 2005).

O rebanho de cria é constituído por cerca de 3 milhões de cabeças com menos de 24 meses de idade (ANUALPEC, 2009) e geralmente é marginalizado em relação à fonte alimentar dentro do sistema produtivo, onde as melhores áreas são destinadas aos animais que serão comercializados. Isso impede que essas fêmeas atinjam condições reprodutivas

necessárias antes dos 28 meses, idade média do seu primeiro acasalamento (SEBRAE, SENAR; FARSUL, 2005).

Maraschin (1998) ressalta a importância em esclarecer que a baixa produtividade nos sistemas de produção fundamentados no campo nativo não é causa do campo em si e sim consequência de como esse é manejado. Bertol et al., (1998) também salientam que o manejo inadequado das pastagens naturais pode ser apontado como um dos principais fatores dos baixos índices zootécnicos verificados nas explorações bovina e ovina no Rio Grande do Sul. Os mesmos autores reforçam a ideia de que um programa de pesquisa em pastagem natural, que vise aumentar a produção animal, deve considerar também a necessidade de obter informações sobre as relações solo-planta-animal, por meio de estudos dos efeitos da pressão de pastejo sobre as propriedades físicas e químicas do solo.

As altas taxas de lotação utilizadas no Estado acima da capacidade de suporte dos campos nativos, como já comentado, promovem perda de cobertura vegetal do solo e riqueza florística, facilitando a invasão biológica de outras espécies, em especial *Eragrostis planna* (capim-Annoni) e compactação das camadas superficiais do solo, dificultando a infiltração da água no solo, ocasionando reflexos diretos na produção primária e secundária (vegetal e animal), e o campo nativo acaba sendo rotulado com um substrato pouco produtivo (BERTOL et al., 1998; NABINGER et al., 2009).

Carvalho e Batello (2009) comentam que o princípio básico da capacidade de suporte é que cada ecossistema tem um potencial para produzir certa quantidade de forragem, e esta quantidade define a quantidade de animais que podem se alimentar desta produção.

No RS, a produtividade média em sistema de recria a terminação sob pastagem natural dificilmente supera a marca dos 60 – 70 kg de peso vivo/ha ano (NABINGER et al., 2009). Se o conhecimento gerado pela pesquisa científica observou valores da ordem de 200 – 250 kg de peso vivo/ha/ano apenas com o ajuste da lotação, ou seja, é possível triplicar a produção (SOARES et al., 2005), e pode atingir mais de uma tonelada com o uso de outras estratégias, as perspectivas ainda devem ser consideradas positivas, pelo menos no que se refere à “produtividade potencial” do bioma (CARVALHO et al., 2006).

Além de ganhos por área satisfatórios, também são obtidos ganhos médios diários consideráveis, no que diz respeito a recria de fêmeas de corte, principalmente quando o objetivo é o acasalamento aos 24 meses de idade com animais exclusivamente em pastagem natural. Esses ganhos são da ordem de 0,400 kg de peso vivo por dia (SANTOS, 2007; NEVES et al., 2009; MEZZALIRA et al., 2012). Com base nesse ganho, na estação favorável de crescimento da pastagem natural, no período crítico, no caso a estação fria, os animais

apenas mantendo o peso ou ganhando o mínimo com alguma estratégia de suplementação asseguraria peso alvo ao acasalamento.

Levando em consideração o manejo anteriormente aplicado à pastagem durante a primavera, época inicial de crescimento, é possível moldar características estruturais da vegetação. Dentre estas características estão, relação folha/colmo, material verde/material morto, estrato inferior/estrato superior e sua composição botânica, altura, entre outros. Estas variáveis interferem no consumo e qualidade da dieta devido à forma como a estrutura do pasto se apresenta ao animal (NABINGER et al., 2006).

Atualmente, há uma incessante busca por produtos considerados orgânicos. Os sistemas de produção baseados na pastagem natural, em sua ampla maioria, estão muito próximos do que hoje é denominado de orgânico, com os animais buscando o seu alimento através do ato do pastejo, selecionando uma dieta mista e com ampla possibilidade de selecionar diferentes tipos de alimento, permanentemente soltos ao longo do ano, evitando a degradação do meio, se manejados corretamente (NABINGER et al., 2000).

É de grande importância conhecer a capacidade produtiva da pastagem natural, mas também deve ser levado em conta que nas últimas décadas tem crescido as exigências da população mundial, principalmente do mercado europeu, com relação à qualidade dos produtos e, especialmente no que se refere aos resultantes da produção e conservação do ambiente. Neste sentido, o ecossistema pastoril deve ser manejado com múltiplos objetivos correspondentes às diferentes funções que estes ecossistemas desempenham: conservação do ambiente, biodiversidade, ecologia do território e produção agrícola com benefícios sócio-econômicos (NABINGER; SANT'ANNA, 2007).

Portanto, um maior conhecimento desse bem natural resultará em um manejo que potencialize sua produção, e conseqüentemente, torne-o rentável ao produtor rural, sem que para isso seja transformado em reserva ambiental com objetivo de sua conservação ou alterado para introdução de outra cultura (ROSSI, 2009). No entanto deve ser incentivada a produção animal em campo nativo, como por exemplo, agregar valor ao produto oriundo desse, criando selos de origem, sendo o consumidor final quem paga pela qualidade, como forma de incentivo, e assim manter a população produtiva no campo.

## **2.2 Agrupamento de gramíneas com base em atributos morfofisiológicos**

As pastagens naturais componentes do Bioma Pampa, são predominantemente compostas por gramíneas, estas representam o grupo taxonômico dominante na biomassa

aérea produzida na pastagem, da ordem de 60 a 80% da massa de forragem total (QUADROS et al., 2006), essa dominância, de certa forma justifica a formação e o uso de uma tipologia funcional baseada nesta família.

O aporte fundamental da ecologia vegetal através de um enfoque funcional é permitir uma leitura simplificada da vegetação (THEAU et al., 2004), onde cada grupo corresponda a um conjunto de espécies, que não estão necessariamente aparentadas taxonomicamente, mas cumpram a mesma função no ecossistema da pastagem, compartilhando valores comuns de atributos biológicos (ALBALADEJO; BUSTOS CARA, 2004).

Wang (2003) define tipos funcionais como associações de grupos ou tipos de espécies que compartilhem atributos morfológicos e/ou fisiológicos e possuem um papel semelhante no ecossistema. Muitos pesquisadores têm utilizado as características foliares como atributos na busca da formação dos tipos funcionais de plantas (GARNIER et al., 2001; QUADROS et al., 2006; GARAGORRY, 2008; CRUZ et al., 2010). Os tipos funcionais são descritos como uma espécie e/ou um conjunto de espécies que respondem de forma semelhante a fatores ambientais específicos, como resultados de características biológicas compartilhadas (LAVOREL et al., 1997; MCINTYRE; LAVOREL, 2001).

O agrupamento proposto pelos autores acima citados utiliza os atributos foliares de gramíneas: teor de matéria seca (TMS), área foliar específica (AFE) e duração de vida da folha (DVF), de gramíneas predominantes em pastagem natural. Através destes atributos, é possível agrupar as plantas em resposta aos fatores do ambiente (GARAGORRY, 2008).

Neste contexto, a área foliar específica (AFE) e o teor de matéria seca das folhas (TMS) destacam-se como atributos fundamentais por suas relações com a fisiologia das plantas, como a rápida produção de biomassa (alta AFE e baixo TMS) e eficiência na conservação de nutrientes (baixa AFE e alto TMS) (GARNIER et al., 2001). A duração de vida das folhas, que é positivamente relacionada com o TMS e negativamente com a AFE, é outra característica importante para caracterizar o limiar da senescência como critério de manejo das pastagens (GARAGORRY, 2012).

Cruz et al. (2010) avaliaram esses atributos em um experimento em pastagem natural submetida a diferentes ofertas de forragem na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul, e classificaram as gramíneas nativas de acordo com teor de matéria seca da folha e área foliar específica em quatro grupos funcionais: A,B,C e D (Tabela 1). As espécies classificadas nos grupos A e B são plantas que apresentam os atributos morfofisiológicos TMS baixo, alta AFE, baixa DVF. Essas plantas possuem hábito de crescimento prostrado e compõe o extrato inferior, localizado entre touceiras, são tolerantes a desfolhações frequentes, abundantes em

ambientes de melhor fertilidade de solo e/ou disponibilidade hídrica com habilidade de competição por recursos. Possuem valor nutricional mais elevado, o que leva a intensidades de desfolha mais elevadas, na ausência de um ajuste adequado de carga em pastoreio contínuo (QUADROS et al., 2009).

Tabela 1 – Grupos de tipos funcionais de plantas (TFs) baseados no teor de matéria seca (TMS g.kg<sup>-1</sup>) e área foliar específica (AFE m<sup>2</sup>.kg<sup>-1</sup>) de folhas de gramíneas predominantes em pastagens naturais do Rio Grande do Sul

Grupos	TMS (g.kg <sup>-1</sup> )	AFE (m <sup>2</sup> .kg <sup>-1</sup> )	Espécies
A	< 300	> 20	<i>Axonopus affinis</i> , <i>A argentinus</i> , <i>Dichantelium sabulorum</i> , <i>Paspalum notatum</i> , <i>P.paulicifolium</i> , <i>P. pumilum</i>
B	300 a 400	14 a 16	<i>Andropogon lateralis</i> , <i>A. selloanus</i> , <i>A.ternatus</i> , <i>Mnesithea selloana</i> , <i>Paspalum notatum</i> , <i>P.</i> <i>plicatulum</i> , <i>Schizachyrium microstachyum</i> , <i>S.</i> <i>spicatum</i>
C	400 a 500	8 a 12	<i>Andropogon lateralis</i> , <i>Erianthus spp</i> , <i>Piptochaetium montevidense</i> , <i>Paspalum</i> <i>plicatulum</i> , <i>Piptochaetium stipoides</i> , <i>Sporobulus indicus</i> , <i>Stipa spp</i>
D	> 500	< 8	<i>Aristida laevis</i> , <i>A. phylifolia</i> , <i>A. venustula</i> , <i>Saccharum trinii</i> , <i>Piptochaetium montevidense</i> , <i>Sorghastrum spp</i>

FONTE: Adaptado de Cruz et al., (2010)

Por outro lado, as espécies classificadas nos grupos C e D, são caracterizadas por apresentar maior TMS, menor AFE e maior DVF. São espécies cespitosas, conhecidas como conservadoras de recursos, formadoras de touceiras, acumulam grandes quantidades de material morto e senescente em determinadas épocas do ano. Essas plantas são as que compõem o extrato superior, normalmente são encontradas em ambientes marginais, menos férteis (CRUZ et al., 2010). Pastagens dominadas por esse grupo seriam recomendadas para pastejos leves e seletivos. Em áreas sob pastoreio contínuo, sem ajustes da lotação animal e em taxas elevadas, as plantas deste grupo tendem a ser suprimidas ou a reduzir muito sua frequência pela menor capacidade competitiva em relação à pressão de pastejo (QUADROS et al., 2009).

Porém se utilizadas sob intensidades de pastejo muito baixas, as espécies de hábito de crescimento cespitoso são beneficiadas, as quais vão aumentando em proporção, biomassa e

altura e acabam sombreando as espécies do estrato inferior por serem melhores competidoras por luz, e assim promovem decréscimo da frequência de espécies de hábito prostrado, causando perda de diversidade florística e funcional (BOLDRINI, 2009).

A determinação da vida útil da folha para cada espécie é de grande importância, a fim de controlar o tempo de desfolhação para otimizar o equilíbrio entre a produção de forragem e sua eficiência de utilização (LEMAIRE et al., 2009). Informações como duração de vida da folha, taxa de aparecimento foliar, número de folhas verdes, filocrono, entre outras ligadas à morfogênese, podem servir para definir o tempo de descanso em pastejo rotacionado (CARVALHO, 2011).

Segundo NABINGER (1996), em manejo de campo nativo, sob pastoreio rotativo, o filocrono e a duração de vida das folhas são características morfogênicas associadas e importantes na determinação de práticas de manejo eficientes, por definirem desfolhas mais ou menos frequentes. Eggers et al., (2004) definem filocrono como o intervalo de tempo em graus-dia entre o aparecimento de duas folhas sucessivas acima do pseudocaule e varia de acordo com alguns fatores ambientais, sendo a temperatura o fator determinante. MACHADO (2010) relata que para o aparecimento de 2,1 folhas em expansão para *A. affinis* e *P. notatum* são necessários 282 graus-dia. Já para espécies *A. laevis*, *Saccharum trinii* e *Sorghastrum pellitum* o intervalo adequado para emissão de 2,1 folhas seria de 700 graus-dia.

O animal, quando em pastejo, busca selecionar dentre os componentes da planta a fração de maior qualidade, frequentemente, as folhas verdes em expansão, o que mostra a importância desse componente para a nutrição animal (CARVALHO; MORAES, 2005). Porém esse elemento estrutural tem uma grande importância também no manejo da pastagem, já que as características da folha servem como indicador da captura e utilização dos recursos pela planta, além de ser um preditor da taxa de crescimento da forragem, do seu valor nutritivo e servir também como calendário no controle do início do período reprodutivo (DURU et al., 2005).

### **2.3 Comportamento ingestivo de bovinos em pastejo**

O ambiente de pastejo caracteriza-se pela heterogeneidade espaço-temporal da distribuição de forragem (CARVALHO et al., 1999), sendo um desafio aos animais obter, do pasto, alimento para atender seus requerimentos nutricionais, alimento este que pode estar estruturalmente disponível de infinitas formas (CARVALHO et al., 2009a). Os componentes estruturais do pasto se apresentam de modo desuniforme dentro do perfil do pasto, sendo que

sua distribuição e arranjo nesse espaço constituem a arquitetura da pastagem (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996).

Compreender as relações planta-animal em pastejo e dinâmica vegetacional em pastagem heterogênea é um requerimento essencial para avaliar o valor deste recurso para grandes herbívoros e para o manejo deste (BAUMONT et al., 2005).

Ambientes complexos, como as pastagens naturais, caracterizam-se pela formação de diferentes estruturas vegetacionais, consequência de sua diversidade florística e de condições de solo e relevo (PALLARÉS et al., 2005). Segundo Boldrini (1997), as pastagens naturais do sul do Brasil caracterizam-se por apresentar um duplo estrato, com um estrato superior composto por espécies formadoras de touceiras, dos grupos funcionais C e D (*Andropogon lateralis*, *Saccharum spp*, *Aristida laevis*, *A. jubata*) (CRUZ et al., 2010), por outro lado, no estrato inferior habitam espécies de crescimento prostrado características dos grupos funcionais A e B (*Axonopus affinis*, *Paspalum notatum*, *P. paucifolium*, *P. pumilum*, *Mnesithea selloana*) (CRUZ et al., 2010).

A massa de forragem, juntamente com outras características associadas, tais como altura do pasto, que é apresentado instantaneamente para o animal, influencia o nível de consumo de forragem (WADE; CARVALHO, 2000). As características estruturais do pasto podem influenciar na apreensão da forragem pelos animais (NABINGER; PONTES, 2001), pois, tanto a insuficiência como a inacessibilidade da forragem, podem restringir o consumo do pasto. A altura do dossel, definida como a altura média das lâminas foliares (HODGSON, 1990), apresenta-se como um dos principais fatores que influenciam as características estruturais da pastagem, que determina também a quantidade de forragem disponível (PENNING et al., 1991) e a acessibilidade da forragem aos animais.

Com o propósito de elucidar a hipótese de que o tempo de pastejo e a procura por forragem estão estritamente associados à estrutura do pasto, Da Trindade et al., (2012) propuseram um modelo conceitual. O modelo sugere que a estrutura do pasto (massa de forragem, altura do pasto e área ocupada por touceiras) é caracterizada pela interação entre essas principais variáveis afetando o comportamento dos animais. A partir desta hipótese foi avaliado o efeito da oferta de forragem e das variáveis descritoras da estrutura do pasto sobre aspectos do comportamento em pastejo de novilhas de corte em pastagem natural. Os autores observaram que tempos de pastejo elevados sempre estiveram associados com estruturas limitantes ao consumo (baixa massa de forragem e altura do pasto), no entanto, o aumento excessivo da oferta de forragem e o não controle da estrutura do pasto, neste caso aumento da

ocorrência de touceiras, também conduzem a emergência de complicadores do processo de pastejo.

De acordo com Mezzalira et al.,(2012) é possível qualificar ambientes pastoris e estruturas de pasto utilizando o comportamento ingestivo animal e identificar estruturas de pasto desejáveis, bem como os fatores que complicam o consumo, deslocamento e procura de forragem pelo animal em pastejo.

O consumo de forragem pelos animais em pastejo é influenciado por três grupos de fatores: aqueles que afetam digestão da forragem, ligados a maturidade e concentração de nutrientes na forragem consumida; aqueles que afetam a ingestão de forragem, ligados a estrutura do dossel, e aqueles que afetam a demanda de nutrientes e a capacidade digestiva dos animais e limitação física de ingestão, que refletem sua maturidade e estado produtivo (HODGSON, 1990).

De acordo com Carvalho et al., (2009a), na produção animal a pasto, sem a presença de suplementos, o consumo diário é o resultado final do processo de pastejo, que por sua vez envolve a busca, a seleção e a captura da forragem que o animal exerce no ambiente pastoril. Este processo tem seu momento crucial na formação do bocado, cuja massa e respectiva concentração de nutrientes constituem a base do consumo diário. E o gasto excessivo de tempo em determinado processo pode acarretar restrição de consumo, incremento em gasto energético e o não atendimento da demanda diária, pois o animal, além de pastejar, deve utilizar parte do tempo para ruminar o alimento que consumiu e para descansar e realizar atividades sociais (ROOK; PENNING, 1991).

Segundo Carvalho e Moraes (2005), o animal demonstra, através de seu comportamento em pastejo, as características de seu ambiente pastoril, respondendo diretamente à estrutura do pasto, obtendo uma velocidade de ingestão elevada quando a massa de forragem é adequada. Entretanto, os mesmos autores ressaltam que a taxa de ingestão pode ser limitada pela estrutura do pasto, ou seja, um ambiente estressante para colheita da forragem.

No intuito de melhorar sua eficiência de pastejo os bovinos desenvolveram, ao longo da evolução, mecanismos como o uso da memória espacial e estímulos visuais para localizar sítios de pastejo de melhor qualidade e quantidade (LACA; ORTEGA, 1995; LAUNCHBAUGH e HOWERY, 2005), bem como a alteração na frequência de bocados que realizam ao longo do tempo (CANGIANO, 1999; CARVALHO et al., 2001; GONÇALVES et al., 2009), como forma de manter uma taxa de ingestão constante (HODGSON, 1990). Os bocados do animal podem se repetir por 40 mil vezes ao dia (MILNE, 1994). Esse

componente do consumo é tão importante que Laca e Ortega (1995) o descreveram como sendo o “átomo do pastejo”.

O pastejo propriamente dito consiste na procura, seleção, apreensão e consumo da forragem selecionada (SENFTE et al. 1987), e segundo Hodgson et al., (1997) o tempo que os animais dedicam ao pastejo é um indicador da qualidade do ambiente alimentar por estar relacionado a taxa de ingestão e consumo diário de forragem. Além do tempo diário de pastejo e da taxa de bocados, também são componentes do processo de pastejo: o tempo de permanência na estação alimentar, a taxa de deslocamento entre estações, o número de refeições diárias, assim como a duração das mesmas.

A estação alimentar é definida por Ruyler e Dwyer (1985), como um semicírculo hipotético, o qual o animal tem disponível à sua frente, sem mover as suas patas dianteiras. O tempo de permanência na estação alimentar é diretamente relacionado com a oferta de forragem e em áreas de maior abundância de nutrientes os animais tendem a permanecer por mais tempo (BAILEY et al., 1996; CARVALHO et al., 1999). Os animais permanecem na estação até que o ponto de abandono seja atingido, representado pelo ponto a partir do qual a relação custo-benefício em explorá-la passa a ser menos interessante (CARVALHO; MORAES, 2005).

O deslocamento entre as estações alimentares denota as características do pasto (CARVALHO; MORAES, 2005). Os animais realizam deslocamentos curtos e retilíneos em situações de oferta limitante, o número de passos entre estações é pequeno, refletindo a pouca massa de bocado colhida no último bocado da estação anterior. Já em situações de abundância de forragem, o número de passos entre estações é alto, na medida em que o animal colhe uma massa de bocado elevada na última estação anterior, o que permite a ele caminhar entre estações por mais tempo enquanto mastiga (CARVALHO et al., 1999).

O número de refeições diárias assim como a duração das mesmas, podem ser um importante preditor da qualidade do ambiente pastoril, considerando que a resposta animal a esta variável está diretamente relacionada com o ambiente de pastejo. Segundo Carvalho e Moraes (2005), em um ambiente pastoril adequado do ponto de vista alimentar, o número de refeições seria maior e o tempo de duração da refeição menor.

Dentro das atividades diárias dos animais ainda estão inclusas o tempo de ruminação, atividade na qual o animal regurgita o alimento previamente ingerido, remastiga, reensaliva e novamente o ingere. Assim como as atividades de descanso e interações sociais, são classificadas com o termo ócio, entre outros (CARVALHO, 2011). Geralmente há um período de ruminação após cada período de pastejo (HODGSON, 1990). O tempo destinado para cada

atividade dependerá da estrutura da pastagem, das condições ambientais e das exigências nutricionais dos animais (CARLOTTO, 2008).

A realização de estudos envolvendo o impacto dos animais sobre os recursos naturais e a forma de interação dos mesmos com o ambiente é imprescindível, pois permite estabelecer informações que possibilitam modular a variação do comportamento em função da vegetação e inferir prováveis mudanças na dinâmica da vegetação constituindo assim um avanço considerável nos estudos da relação planta-animal (SANTOS, 2004).

De acordo com Carvalho e Moraes (2005), para o bom observador, o animal emite sinais via comportamento ingestivo sobre a abundância e qualidade do seu ambiente pastoril, que, se utilizados para ponderar ações de manejo, podem vir a se tornar uma importante ferramenta de gestão do animal no pasto. Além disso, os indicadores comportamentais permitem-nos trabalhar no âmbito dos objetivos de manejo do pastejo, que integram parâmetros, tais como bem-estar animal e na conservação dos recursos ambientais utilizados na produção (MEZZALIRA et al., 2012).

### 3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, V. G., BERRETTA, E. J., HODGSON, J. et al. An international terminology for grazing lands and grazing animals. **Grass and Forage Science**, v. 66, p. 2–28. 2011.

ALBALADEJO, C.; BUSTOS CARA, R. Desarrollo local y nuevas ruralidades en Argentina. In: \_\_\_\_\_. **Innovaciones dicretas y reterritorialización de la actividad agropecuaria en Argentina, Brasil y Francia**. UNS, INRA-SAD, Médiations, IRD/UR 102 y Dynamiques Rurales, Bahía Blanca, 2004.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Angra FNP Pesquisas, 2009. 360p.

ARAÚJO, A.C., Cyperaceae nos campos sul-brasileiros. In 54°. **Congresso Nacional de Botânica**, Sociedade Botânica do Brasil. 127-130, 2003.

BAILEY, D. W.; GROSS, J. E.; LACA, E. A. et al. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. **Journal Range Management**, v. 49, p. 386-400, 1996.

BAUMONT, R. GINANE, C.; GARCIA, F. et al. How herbivores optimize diet quality and intake in heterogeneous pastures, and the consequences for vegetation dynamics. In: International Grassland Congress – Sattelyte Workshop-Pastoral Systems in Marginal Environments, Glasgow. **Proceedings...** Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2005, p. 160-160, v. 1.

BERTOL, I. GOMES, K. E., DENARDIN, R. B. N. et al. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 779-786, 1998.

BILENCA, D.; MIÑARRO, F. **Identificación de áreas valiosas de pastizal em las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y Sur de Brasil**. Fundación vida silvestre. 323p. 2004.

BOLDRINI, I. I. **Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional**. Porto Alegre: UFRGS, 1997. 40p. (UFRGS. Boletim do Instituto de Biociências, 56).

BOLDRINI, I L., Biodiversidade dos Campos Sulinos, I Simpósio de Forrageiras e Produção Animal. **Anais....**: ULBRA, p. 11-24, 2006.

BOLDRINI, I. L. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. D. P.; MÜLLER, S. C., *et al* (Ed.). **Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. cap. 4, p. 63-79.

CARLOTTO, S. B. **Comportamento ingestivo diurno de vacas primíparas em pastagem nativa dominada por capim-annoni-2 em função de suplementação protéica e mineral**. 2008. 170f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2008.

CANGIANO, C.A. **Conpast 3.0, programa de computación para la estimación del consumo de bovinos en pastoreo**, 1999, 228 p.

CARVALHO, P. C. F., PRACHE, S., DAMASCENO, J. C. O Processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: PENZ JUNIOR, A.M., AFONSO, L.O.B.; WASSERMANN, G.J. (Org.). Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...**, v. 36, p. 253-268. 1999.

CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C. H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: PEDREIRA, C. e SILVA, S. C. D., **A Produção Animal na Visão dos Brasileiros**, 2001. Piracicaba. FEALQ. p. 853-871.

CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de Ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: ULYSSES CECATO; CLÓVES CABREIRA JOBIM. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**, Maringá - PR: UEM, 2005, v. 1, p. 1-20.

CARVALHO, P. C. F., FISHER V., SANTOS D. T. et al. Produção Animal no Bioma Campos Sulinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. Supl. Esp., p. 156-202, 2006.

CARVALHO, P. C. F.; BATELLO, C. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: The natural grasslands dilemma. **Livestock Science**, v. 120, n. 1-2, p. 158-162, 2009.

CARVALHO, P.C.F.; TRINDADE, J.K., SILVA, S.C. et al. Consumo de forragem por animais em pastejo: analogias e simulações em pastoreio rotativo. **25º Simpósio sobre Manejo da Pastagem - Intensificação de sistemas de produção animal em pastos**. FEALQ, 2009a.

CARVALHO, P. C. F. TRINDADE J. K., MEZZALIRA J. C. et al. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface planta-animal para explorar a multi-funcionalidade das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. Supl. Esp., p. 109-122, 2009b.

CARVALHO, T. H. N. de. **Comportamento ingestivo de novilhas e terneiras de corte recriadas em campo nativo no período de outono-inverno**. 2011, 72f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

CORDEIRO, J. L. P.; HASENACK, H. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. D. P.; MÜLLER, S. C., *et al* (Ed.). **Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. cap. 23, p. 285-299.

CRUZ, P.; QUADROS, F. L. F.; THEAU, J. P. et al. Leaf Traits as Functional Descriptors of the Intensity of Continuous Grazing in Native Grasslands in the South of Brazil. **Rangeland Ecology & Management**, v. 63, n. 3, p. 350-358, 2010.

DA TRINDADE, J. K.; PINTO, C. E.; NEVES, F. P. et al. Forage Allowance as a Target of Grazing Management: Implications on Grazing Time and Forage Searching. **Rangeland Ecology & Management**, v. 65, n. 4, p. 382-393, 2012.

DURU, M. TALLOWIN, J. CRUZ, P. et al., Functional diversity in low-input grassland farming systems: characterization, effect and management. **Agronomy Research**, v. 3, n. 2, p. 125-138, 2005.

EGGERS, L.; CADENAZZI, M.; BOLDRINI, I. I. Phyllochron of *Paspalum notatum* FL. and *Coelorhachis seloana* (HACK.) camus in natural pasture. **Scientia Agricola**, v. 61, n. 4, p. 353-357, 2004.

GARNIER, E., LAURENT, G., BELLMANN, A. et al. Consistency of species ranking based on functional leaf traits. **New Phytologist**, v. 152, n. 1, p. 69-83, 2001.

GARAGORRY, F. C. **Construção de uma tipologia funcional de gramíneas em pastagens naturais sob diferentes manejos**. 2008, 176f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 2008.

GARAGORRY, F. C. **Alternativas de manejo de pastagem natural submetida a pastoreio rotativo**. 2012, 210f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

GONÇALVES, E. N.; CARVALHO, P. C. F.; KUNRATH, T. R. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 9, p. 1655-1662. 2009.

HASENACK, H. et al. **Mapa de sistemas ecológicos da ecorregião das savanas uruguaias em escala 1:500.000 ou superior e relatório técnico descrevendo insumos utilizados e metodologia de elaboração do mapa de sistemas ecológicos**. Porto Alegre: UFRGS. Centro de Ecologia, 2010. 17 p. (Relatório Técnico Projeto UFRGS/TNC, 4.).

HODGSON, J. **Grazing Management: Science into Practice**. Longman Group, 1990, 200p.

HODGSON, J.; COSGROVE, G.; WOODWARD, S. Research on foraging behaviour: progress and priorities. INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS. 1997, Calagary **Proceedings...** p. 109-118, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil**. 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 06 set. 2012.

JOCHIMS, F. **Métodos de pastoreio e ofertas de forragem para otimização da utilização de pastagem natural com ovinos**. 2012, 242f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

LACA, E. A.; ORTEGA, I. M. Integrating foraging mechanisms across spatial and temporal scales. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, 5, 1995, Salt Lake City. **Proceedings...** p. 129-132, 1995.

LAVOREL, S., McINTYRE, S., LANDSBERG, J. et al. Plant functional classifications: from general groups to specific groups based on response to disturbance. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 12, n. 12, p. 474-478, 1997.

LAUNCHBAUGH, K. L., HOWERY, L. D. Understanding landscape use patterns of livestock as a consequence of foraging behavior. **Rangeland Ecology and Management**, v. 58, p. 99-108. 2005.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: Hodgson, J.; Illius, A. W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB, 1996. p. 3-36.

LEMAIRE, G., DA SILVA, S. C., AGNUSDEI, M. et al. Interactions between leaf lifespan and defoliation frequency in temperate and tropical /pastures: a review. **Grass and Forage Science**, v. 64, p. 341–353, 2009.

MACHADO, J. M. **Morfogênese de gramíneas nativas sob níveis de adubação nitrogenada**. 2010. 78f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

MARASCHIN, G. E. Utilização, manejo e produtividade das pastagens nativas da região sul do Brasil. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, 3, 1998, Canoas. **Anais...** ULBRA, 1998. p.29-39.

MARASCHIN, G. E. Manejo de pastagens nativas, produtividade animal e dinâmica da vegetação em pastagens nativas do Rio Grande do Sul. In: MANEJO CONSERVACIONISTA DE PASTAGENS NATURAIS: UM BALANÇO DE 21 ANOS DE PESQUISAS, 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2007. 1 CD-Rom.

MATZENBACHER, N. I. Diversidade florística dos campos sul-brasileiros: Asteraceae. In 54°. **Congresso Nacional de Botânica, Sociedade Botânica do Brasil**. 2003. p. 121-124.

McINTYRE, S.; LAVOREL, S. Livestock grazing in subtropical pastures: steps in the analysis of attribute response and plant functional types. **Journal of Ecology**, v. 89, n. 2, p. 209-226, 2001.

MEZZALIRA, J. C.; BREMM, C.; DA TRINDADE, J. K. et al. The ingestive behaviour of cattle in large-scale and its application to pasture management in heterogeneous pastoral environments. **Journal of Agricultural Science and Technology (USA. Print)**, v. 2, p. 909-916, 2012.

MIOTTO, S. T. S.; WEACHTER, J. L. Diversidade Florística dos campos sulinos: Fabacea. In 54°. **Congresso Nacional de Botânica, Sociedade Botânica do Brasil**. p. 121-124, 2003.

MILNE, J. A. Comparative abilities of different herbivorous species to graze in upland areas: Consequences for productivity and vegetation **Annales de Zootecnie**, v. 43, p. 3-9, 1994.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, U. P. de (Eds). Produção de bovinos a pasto – SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 13, 1996. Piracicaba, FEALQ, **Anais...**, 1996.

NABINGER, C., MORAES, A., MARASCHIN, G. **Campos in Southern Brazil**. In: LEMAIRE, G., HODGSON, J., MORAES, A., et al. Grassland ecophysiology and grazing ecology. Wallingford: CABI Publishing. p. 355-376. 2000.

NABINGER, C.; PONTES, L. S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: PEDREIRA, C. G. S.; DA SILVA, S. C. (Eds.) A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 1. **Anais...** FEALQ, p. 755-771. 2001.

NABINGER, C. DALL'AGNOLL, M.; CARVALHO, P. C. D. F. Biodiversidade e produtividade em pastagens. In: XXIII SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, **Anais...**: FEALQ, p. 87-138, 2006.

NABINGER, C.; SANT'ANNA, D. M. Campo nativo: sustentabilidade frente às alternativas de mercado. In: II SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL. Sustentabilidade Produtiva do Bioma Pampa, **Anais...** Departamento de Forrageiras e Agrometeorologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 83- 121, 2007.

NABINGER, C., FERREIRA, E. T., FREITAS, A. K. et al. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: PILLAR, V. D. P.; MÜLLER, S. C., *et al* (Ed.). **Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, cap. 13, p. 175-198. 2009.

NEVES, F. P.; CARVALHO, P. C. F.; NABINGER, C. et al. Estratégias de manejo da oferta de forragem para recria de novilhas em pastagem natural. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 8, p. 1532-1542, 2009.

PALLARÉS, O. P.; BERRETTA, E. J.; MARASCHIN, G. E. The South American Campos ecosystem. In: SUTTIE, J. M.; REYNOLDS, S. G., *et al* (Ed.). **GRASSLANDS of the WORLD**. Rome: FAO - FOOD AND AGRICULTURE OF THE UNITED NATIONS, v. 34, p. 171-220. 2005.

PENNING, P.D.; PARSONS, A.J.; ORR, R.J. et al. Intake and behaviour response by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass and Forage Science**, v. 46, p. 15-28, 1991.

PRACHE, S., GORDON, I.J., ROOK, A.J. Foraging behavior and diet selection in domestic herbivores. **Annales de Zootechnie**, v. 47, p. 335-345, 1998.

QUADROS, F. L. F., CRUZ, P., THEAU, J. P., et al. Uso de tipos funcionais de gramíneas como alternativa de diagnóstico da dinâmica e do manejo de campos naturais. In: REUNIÃO

ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Anais...** Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. 1 CD-Rom.

QUADROS, F. L. F., TRINDADE, J. P. P., BORBA, M. A abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais. In: PILLAR, V. D. P.; MÜLLER, S. C., *et al* (Ed.). **Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. cap. 15, p.206-213.

QUADROS, F. L. F., GARAGORRY, F. C., CARVALHO, T. H. N. de. et al. Utilizando a racionalidade de atributos morfogenéticos para o pastoreio rotativo: experiência de manejo agroecológico em pastagens naturais do Bioma Pampa. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 1, p. 1-12, 2011.

ROSSI, G. E. **Avaliação da dinâmica e da diversidade de uma pastagem natural submetida a diferentes distúrbios.** 121f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 2009.

ROOK, A.J.; PENNING, P.D. Synchronization of eating, ruminating and idling activity of grazing sheep. **Applied Animal Behavior Science**, v. 32, p. 157-166, 1991.

RUYLE, G. B., DWYER, D. D. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. **Journal of Animal Science**, v. 16, n. 2, p. 349-353, 1985.

SANTOS, B. R. C. **Comportamento de bovinos em resposta à dinâmica de tipos funcionais em pastagem natural na Depressão Central.** 2004, 77 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

SANTOS, D. T. **Manipulação da oferta de forragem em pastagem natural: efeito sobre o ambiente de pastejo e o desenvolvimento de novilhas de corte.** 2007. 259f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

SENFT, R.L., COUGHENOUR, M. B., BAILEY, D.W. et al. Large herbivore foraging and ecological hierarchies. **BioScience**, v. 37, n. 11, p.789-799, 1987.

SENAR – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Diagnóstico de Sistemas de Produção de Bovinocultura de Corte no Estado do Rio Grande do Sul.** Relatório (SENAR, SEBRAE, FARSUL). Porto Alegre, SENAR: 2005, 265p.

SOARES, A. B., CARVALHO, P. C. D. F., NABINGER, C. et al. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. **Ciência Rural**. v. 35, n. 5, p. 1148-1154, 2005.

THEAU, J. P. et al. Evolución de herramientas de diagnóstico sobre a base del diálogo entre investigación y extensión. El ejemplo de las praderas naturales de los pirineos. In: ALBALADEJO, C. E.; CARA, R. B. (Ed.). **Desarrollo local y nuevas ruralidades en Argentina**. Bahía Blanca: INRA-SAD, 2004.

WANG, R.Z. Photosynthetic pathway and morfological functional types in the steppe vegetation from Inner Mongolia, North China. **Photosynthetica**, v. 41, n. 1, p. 143-150, 2003.

WADE, M. H.; CARVALHO P. C. F. Defoliation patterns and herbage intake in grazed pastures. in G. Lemaire, J. Hodgson, de A. Moraes, P. C. de F. Carvalho, and C. Nabinger, ed. **Ecophysiology of Grasslands and the Ecology of Grazing**. p. 233–248. 2000.

WEACHTER, J. L. Padrões geográficos da flora atual do Rio Grande do Sul. **Ciência & Ambiente**, v. 24, p. 139-156, 2002.

ZORZETTO, R. **Mais verde do que imaginávamos**. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/?art=3485&bd=1&pg=1&lg=>>. Acesso em: 7 ago. 2012.

## **Artigo I - Comportamento ingestivo de novilhas de corte manejadas em pastagem natural com pastoreio rotativo em dois intervalos de descanso**

Resumo – Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de dois intervalos de descanso em pastoreio rotativo e da composição estrutural da pastagem natural, sobre as variáveis do comportamento ingestivo de novilhas de corte. Os tratamentos avaliados foram dois intervalos entre pastoreios 375 e 750 GD (graus-dia), baseados na soma térmica média acumulada para a expansão foliar de gramíneas nativas pertencentes a dois grupos funcionais. O delineamento experimental foi em blocos completamente casualizados, com três repetições. Os animais testes foram novilhas de corte com idade média inicial de 12 meses. O comportamento ingestivo foi avaliado nos quatro animais-testes, durante 24 horas de forma ininterrupta em três ocasiões: 18/11/2011, 16/01/2012 e 24/03/2012. As variáveis do comportamento ingestivo não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos avaliados. O tempo médio de pastejo foi de 627,4 minutos/dia e a taxa de bocados 37,1 bocados/minuto. O número médio de refeições diárias foi 5,9 com duração média de 118,5 minutos. O número de estações alimentares visitadas por minuto foi de 6,1 e o tempo de permanência de 12 segundos. No entanto, o tempo de pastejo e a taxa de bocados diferiram nas datas das avaliações ( $P=0,519$ ;  $P=0,322$ ), apresentando o tempo de pastejo comportamento decrescente e a taxa de bocados comportamento inverso no decorrer das avaliações. A massa de forragem foi 23 % superior no tratamento 750 GD e a massa de lâminas foliares verdes foi semelhante entre os tratamentos com média de 1261 kg/MS/ha, respectivamente. Os diferentes intervalos entre pastoreios em pastagem natural não influenciou os padrões de comportamento ingestivo das novilhas. As variáveis do pasto MLFV e massa de colmos nos diferentes períodos avaliados influenciaram nos tempos de pastejo, ruminação e taxa de bocados.

Palavras-chave: estrutura do pasto, graus-dia, pastoreio rotacionado, taxa de bocados, tempo de pastejo.

## **Ingestive behavior of beef heifers managed under rotational grazing native pasture with two rest breaks**

Abstract – This study aimed to evaluate the effect of two rest intervals in rotational grazing and the structural composition of natural grassland on beef heifers' ingestive behavior variables. The treatments were two intervals between grazing 375 and 750 DD (degree days), based on the cumulative thermal sum necessary for the expansion leaves of native grasses belonging to two functional groups. The experimental design was completely randomized blocks, with two treatments and three replications. The test animals were beef heifers with initial age of 12 months. Feeding behavior was assessed for 24 hours continuously on three dates: 2011/18/11, 2012/ 16/01 and 2012/24/03. The variables of ingestive behavior showed no significant difference among treatments. The average grazing was 627.4 minutes / day and bite rate 37.1 bits / minute. The average number of daily meals was 5.9 with an average of 118.5 minutes. The number of feeding stations visited per minute was 6.1 and the residence time of 12 seconds. However, grazing time and biting rate differed on the dates of the assessments ( $P=0.519$ ;  $P=0.322$ ), with the time of grazing behavior and decreasing bite rate inverse behavior during evaluations. Herbage mass was 23 % higher for 750 DD treatment and of leaf blade mass were similar between treatments with an average of 1261 kg / DM / ha. The different intervals between grazing on natural pasture did not influence the patterns of ingestive behavior of heifers. The variables of pasture mass of green leaf and stalk weight in different time periods evaluated the influence of grazing, ruminating and bite rate.

Keywords: bite rate, degree day, grazing time, rotational grazing, sward structure.

## Introdução

As pastagens naturais da região sul do Brasil pertencem à região fisiográfica Campos Sulinos, onde está inserido o Bioma Pampa, que se restringe apenas ao do Rio Grande do Sul, cobrindo 62,2% da área total do estado (CORDEIRO; HASENACK, 2009). No entanto, a cobertura vegetal natural remanescente está em torno de 36% da área total do bioma (HASENACK et al., 2010). A vegetação desses campos possui características peculiares que dificilmente se encontraria em algum outro bioma do mundo (MARASCHIN, 1998), pois conta com uma grande diversidade de espécies. Nos campos nativos existe cerca de 520 espécies de gramíneas e 250 espécies de leguminosas e, além disso, uma associação de espécies com rota metabólica C4, de crescimento estival, com espécies de rota metabólica C3, de crescimento hibernal (BOLDRINI, 2006).

A aptidão natural do campo nativo é clara, pois é nessas áreas que está apoiada a pecuária da região, e o campo representa a base forrageira para cerca de 17 milhões de ruminantes, entre bovinos e ovinos (CARVALHO; BATELLO, 2009). De acordo com o diagnóstico da pecuária no RS (SEBRAE, SENAR e FARSUL, 2005), em 90% das propriedades do estado, os rebanhos de cria e recria são manejados exclusivamente em pastagem natural.

No entanto, durante a fase de recria, as novilhas são marginalizadas com relação às áreas que são manejadas, isso acarreta em elevada idade ao primeiro acasalamento desses animais, ficando próxima aos 36 meses. A redução da idade ao primeiro acasalamento das fêmeas deve ser o principal objetivo dentro de um sistema de produção que busca eficiência bioeconômica. De qualquer forma, o uso de pastagens naturais não deve ser descartado, pois constitui o recurso alimentar de menor custo, e seguramente garante ganhos razoáveis para que seja atingido o peso-alvo ao primeiro acasalamento das novilhas aos dois anos de idade, demonstrando a importância desses campos dentro dos sistemas de produção de bovinos de corte.

A baixa produtividade observada quando se tem como base o campo nativo, se dá, em grande parte, pelo desconhecimento do manejo desses campos. No entanto, os resultados da pesquisa em pastagem natural no estado têm demonstrado que é possível ampliar significativamente os índices de produção apenas com o correto ajuste da carga animal (NABINGER et al., 2009). Além disso, se tem buscado através do estudo do comportamento ingestivo dos animais a pasto o entendimento da interface planta-animal, que é de fundamental importância para a o entendimento do processo de modificação da estrutura,

causada pelos animais, e conseqüentemente, o efeito dessa modificação no comportamento ingestivo para a otimização do uso da pastagem.

A estrutura da vegetação que se apresenta para o animal caracteriza-se pela heterogeneidade da distribuição da forragem, principalmente em pastagens naturais que são conhecidas por apresentar um duplo estrato (BOLDRINI, 1997). Essa heterogeneidade leva a variações no comportamento ingestivo dos animais, pois nesse ambiente é um desafio obter, na pastagem, alimento para atender seus requerimentos nutricionais, pois este pode estar estruturalmente disponível de infinitas formas (CARVALHO et al., 2009). O manejo de pastagens deve ser visto como a construção de estruturas de pasto que otimizem a colheita de forragem pelo animal em pastejo (CARVALHO et al., 2001).

De acordo com Pinto et al., (2007) as estratégias estabelecidas pelos animais pastejando ambientes complexos e heterogêneos, como as pastagens naturais, ainda não foram suficientemente esclarecidas. A importância da realização de estudos envolvendo o impacto dos animais sobre os recursos naturais e a forma de interação dos mesmos com o ambiente é incontestável, pois podem estabelecer informações que possibilitam ponderar ações de manejo, e podem vir a se tornar uma importante ferramenta de gestão do animal no pasto (CARVALHO; MORAES, 2005). Com isso busca-se aumentar índices zootécnicos sem comprometer o meio ambiente.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de dois intervalos de descanso em pastoreio rotativo, compostos por duas somas térmicas e da composição estrutural da pastagem natural, sobre as variáveis do comportamento ingestivo de novilhas de corte.

## **Material e métodos**

O experimento foi conduzido em uma área de pastagem natural, com presença de duplo estrato, pertencente à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), situada na Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, coordenadas 29°45' S, 53°45' W. O clima da região é Cfa, subtropical úmido, com temperatura média de 19,2°C e precipitação anual de 1770 mm, com altitude de 95m acima do nível do mar (Classificação de Köppen; MORENO, 1961). O solo da área experimental pertence à formação Santa Maria, classificado como Planossolo Hidromórfico eutrófico, com argila de alta atividade nas áreas de baixada e, nas áreas de topo e encosta Argissolo Vermelho distrófico, com argila de baixa atividade (STRECK et al., 2008). Na área não existem registros nem indícios de que tenha sofrido

algum tipo de preparo de solo para fins agrícolas e foi utilizada historicamente como invernada para cria e recria de bovinos de corte (QUADROS; PILLAR, 2001).

O critério utilizado para a escolha dos intervalos foi baseado na soma térmica acumulada para duração da alongação foliar média de dois grupos de gramíneas, classificadas conforme os tipos funcionais propostos por Cruz et al. (2010). Esses critérios determinaram os seguintes tratamentos: intervalo de descanso entre pastejos de 375 e 750 graus dia (GD). O Tratamento 375 GD é baseado na duração média da alongação de duas folhas e meia de gramíneas dos grupos A e B (*Axonopus affinis*, *Paspalum notatum*) (EGGERS et al., 2004). O tratamento 750 GD é baseado na duração da alongação média de uma folha e meia de gramíneas dos grupos funcionais C e D (*Aristida laevis*, *Saccharum trinii*) (MACHADO et al., 2013). O período de ocupação foi definido pela divisão da soma térmica de cada tratamento pelo número de piquetes das unidades experimentais de cada tratamento.

A soma térmica acumulada no período foi calculada pelo somatório das temperaturas médias diárias (TM), as quais foram obtidas a partir da seguinte fórmula:  $TM = [(T^{\circ}Mx + T^{\circ}Mn)/2]$ ; onde:  $T^{\circ}Mx$  é a temperatura máxima diária (°C) e  $T^{\circ}Mn$  é a temperatura mínima diária (°C). Os dados de temperatura utilizados para cálculos diários foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os dados referentes as temperaturas e precipitações médias para o período experimental, e normais da região (média de 30 anos), foram obtidos junto à estação meteorologia da UFSM, distante 3,8 km da área experimental.

O experimento foi conduzido de 07 de novembro de 2011 a 03 de abril de 2012, compreendendo 149 dias, divididos em cinco períodos: 07/11 a 06/12 (1), 06/12 a 04/01 (2), 04/01 a 02/02 (3), 02/02 a 03/03 (4) e 03/03 a 03/04 (5), com 28 dias consecutivos cada.

A área experimental possuía 22,5 ha, onde estavam distribuídos dois tratamentos com três repetições de área cada, totalizando seis unidades experimentais (piquetes). As unidades experimentais do tratamento 375 GD foram subdivididas em sete piquetes e as do tratamento 750 GD em oito piquetes. Cada piquete possuía um tamanho médio de 0,5 ha e eram providos de bebedouros automatizados e cochos cobertos para o sal mineral. Previamente ao período experimental, foram eleitos seis piquetes (três de cada tratamento) considerados representativos em cada repetição. Nesses foram realizadas as avaliações da pastagem, e posteriormente estimadas para os piquetes subsequentes.

Foram utilizadas como animais-teste 24 novilhas de corte, da raça Angus, idade média inicial de 12 meses e peso inicial de  $185,2 \pm 17,4$  kg. Os animais foram distribuídos aleatoriamente de modo que cada unidade experimental recebesse quatro animais-teste. Para o ajuste da carga animal foi utilizado um número variável de animais reguladores da mesma

categoria e sexo dos animais-teste, os quais permaneciam em poteiros de pastagem natural, de composição florística semelhante e adjacente à área experimental. A pastagem nativa foi manejada com método de pastoreio rotativo e carga animal variável (MOTT; LUCAS, 1952), utilizando dois intervalos de descanso entre pastoreios em função da soma térmica.

As avaliações de comportamento ingestivo foram realizadas sempre no segundo dia da ocupação dos piquetes, nas seguintes datas: 18/11/2011, 16/01/2012 e 24/03/2012. Foram avaliados, os quatro animais-testes, em períodos ininterruptos de 24 horas, visualmente a cada 10 minutos, o tempo total de pastejo, ruminação e ócio (atividades sociais e os tempos de permanência nos cochos de água e sal), sendo os resultados expressos em minutos/dia. O tempo gasto pelos animais na seleção e apreensão da forragem, incluindo os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para a seleção da dieta, foi considerado tempo pastejo (HODGSON, 1990). Tempo de ruminação foi identificado através da cessação do pastejo e da realização da atividade de mastigação sem a busca e apreensão de forragem. Tempo de outras atividades foi considerado o período no qual o animal mantinha-se em descanso (FORBES, 1988) e em outras atividades que não pastejo ou ruminação.

Foram tomados os dados referentes a taxa de bocados, medidas através do tempo gasto pelo animal para realizar 20 bocados, expresso em bocados/minuto. O número de estações alimentares e o deslocamento entre elas foram obtidos na forma de contagem direta. Foram observados o número de passos e o tempo despendido entre duas estações alimentares, bem como o tempo necessário para que o animal utilizasse 10 estações alimentares. A estação alimentar foi definida como o semicírculo hipotético disponível em frente ao animal que pode ser alcançado sem que seja necessário mover as patas dianteiras (RUYLE & DWYER, 1985). Com base nesses dados foi calculado o número de estações visitadas por minuto, assim como o tempo de permanência em cada estação e a taxa de deslocamento (número de passos entre estações). Além disso, mediu-se o tempo e número de refeições diárias. Foi considerado como uma refeição alimentar o tempo de pastejo contínuo sem interrupção para outras atividades maiores que duas avaliações visuais.

A massa de forragem (MF) foi determinada por meio da técnica de estimativa visual de comparação a padrões, calibrada com dupla amostragem (HAYDOCK; SHAW, 1975), com 20 estimativas visuais da MF e seis cortes rente ao solo em um quadrado de 0,25m<sup>2</sup>. Em cada estimativa, foram tomadas as medidas de altura média do dossel, utilizando uma régua graduada em cm. De cada corte foram feitas sub-amostras, uma para determinação do teor de matéria seca e outra para a determinação dos componentes lâminas foliares, colmos/bainhas de gramíneas, material morto e outras espécies da vegetação.

A carga animal instantânea (CAI) foi ajustada com base nos valores de percentagem de lâminas foliares verdes, de forma a serem removidos 70 a 100% da massa de lâminas foliares, mantendo um resíduo de 1500 kg MS/ha. Para o ajuste da CAI considerou-se um desaparecimento de forragem de 4,5% do peso vivo (PV) (HERINGER; CARVALHO, 2002). A partir de 02/02/2012 até o final do período experimental, período que compreendeu o quarto e o quinto período, modificou-se o protocolo experimental no tratamento 750 GD. Nessa ocasião, se observou um acúmulo acentuado de MF após a saída dos animais dos piquetes devido ao final da estiagem (Figura 1), e ao maior intervalo de descanso do tratamento. Devido a isso ofertou-se 100% da massa de lâminas foliares verdes.

A MF a desaparecer durante o período de ocupação era calculada pela seguinte fórmula:

$$MF_c = (MF_{td} - 1500) \times \% LFV \times 0,7 \text{ ou } 1,0$$

Onde: MF<sub>c</sub> é a massa de forragem a ser consumida, MF<sub>td</sub> é a massa de forragem total disponível, % LFV é a percentagem de lâminas foliares verdes.

Devido a uma grande variação nas MF na saída dos piquetes os cálculos referentes a taxa de acúmulo foram comprometidas, utilizando-se então uma média geral, diluindo o erro amostral, apenas para uma estimativa da oferta de folhas. Essa oferta foi determinada pelo somatório da TAD média de cada período com o valor do quociente da MF média pelo número de dias do período de ocupação. A relação deste valor com a CAI média do período constituiu a oferta real de forragem (OF), expressa em % do PV (kg MS/100 kg PV). De maneira semelhante foi determinada a oferta real de lâminas foliares, substituindo-se o valor de taxa de acúmulo por taxa de acúmulo de lâminas foliares.

O ganho de peso médio diário (GMD) foi obtido pela diferença de peso dos animais testes entre as pesagens, dividido pelo número de dias do período. Foi respeitado jejum prévio de sólidos e líquidos de, no mínimo, 12 horas antecedendo as pesagens. Por ocasião das pesagens, para o controle de endo e ectoparasitas, por ocasião do manejo, sempre que necessário foi aplicado vermífugo de amplo espectro ou ectoparasita “pour-on” ou banho em banheiro de aspersão conforme a necessidade de controle de carrapatos e mosca-do-chifre.

A estimativa do consumo de forragem pelos animais foi realizada em duas avaliações, em dois animais-teste por repetição, em 09/12/2011 e em 12/03/2012. O período de dosagens para adaptação e coletas compreendeu dez dias, entre fornecimento do indicador externo e coleta das fezes. Foi utilizado como indicador externo o óxido de cromo (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), fornecido via oral em uma dosificação diária (KOZLOSKI et al., 2006), pela manhã (07h30min),

juntamente com um marcador colorido de polietileno, com cores diferentes para cada animal, para identificar as fezes na pastagem durante o período de coleta.

Os animais recebiam por nove dias 5 g de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  diariamente, sendo que nos últimos três dias se realizavam as coletas de fezes a campo. Para as coletas foram feitas “varreduras” diárias nos piquetes, ou seja, os piquetes eram percorridos por um grupo de avaliadores, que examinavam todas as fezes encontradas em sua largura de percurso, espalhando os bolos fecais para evitar nova coleta do mesmo bolo. As fezes que apresentassem o marcador eram coletadas e armazenadas em recipientes de alumínio e posteriormente alocadas em estufa de ventilação forçada de ar até peso constante. As amostras de fezes secas foram maceradas para que se retirassem os marcadores de polietileno para posterior trituração e análises químicas.

Para a determinação da concentração de cromo, foi pesada 0,5g de amostra de fezes parcialmente seca, queimada em mufla por três horas a  $550^\circ\text{C}$ . Posteriormente foi adicionado 5 ml de uma solução digestora de cromo, conforme Czarnocki et al., (1961) e colocado em uma chapa a  $200^\circ\text{C}$ . Após a solução passar de uma cor esverdeada para amarelo-alaranjada, o conteúdo foi filtrado e transferido para um balão volumétrico de 100 ml, completando o volume com água destilada e realizada a determinação de cromo por espectrofotometria de absorção atômica. A curva padrão foi elaborada por tratar 100 mg de óxido de cromo como as amostras de fezes. Para estimar a produção fecal (PF), foi utilizada a seguinte fórmula:  $\text{PF} = \text{cromo administrado (g/dia)} / \text{cromo nas fezes (g/kg de MS)}$ . A digestibilidade *in situ* do pasto foi obtida de acordo com Tilley e Terry (1963). O consumo foi estimado pela seguinte fórmula:  $\text{Consumo (g/dia)} = \text{PF (g/dia)} / (1 - \text{Digestibilidade})$ . A massa de bocados foi calculada dividindo-se o número diário de bocados (taxa de bocados  $\times$  tempo de pastejo) pelo consumo de MS diário em gramas.

A estimativa da qualidade da forragem aparentemente consumida pelos animais foi obtida por meio da técnica da simulação de pastejo (EUCLIDES et al., 1992). As avaliações foram realizadas em períodos próximos às avaliações de comportamento ingestivo, nas datas 23/11/2011, 20/01 e 30/03/2012, sempre no segundo dia de ocupação dos piquetes. Previamente às coletas, os avaliadores se mantinham perto dos animais para adaptação à presença dos observadores. Após esse período, os avaliadores efetuavam a coleta do material semelhante ao ingerido. As amostras eram levadas à estufa a  $65^\circ\text{C}$  até peso constante, moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm para as análises laboratoriais relativas ao valor nutritivo da forragem.

As amostras coletadas pela técnica de simulação de pastejo foram analisadas para: matéria seca à 105°C, nitrogênio (N) total (AOAC, 1995), fibra em detergente neutro (FDN), conforme Van Soest (1967).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completamente casualizados, com medidas repetidas no tempo, dois tratamentos e três repetições de área. O critério de bloqueamento foi a topografia do terreno (topo, encosta e baixada). Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F. As análises de variância foram realizadas utilizando o PROC MIXED (SAS, 2001), incluindo no modelo os efeitos dos blocos, tratamentos, períodos e interação tratamento × período. As médias das avaliações foram comparadas utilizando LSMEANS utilizando a estrutura de covariância CS (“Compound symmetry”), escolhido pelo melhor AIC (“Akaike’s information criteria”) dentre diversas estruturas.

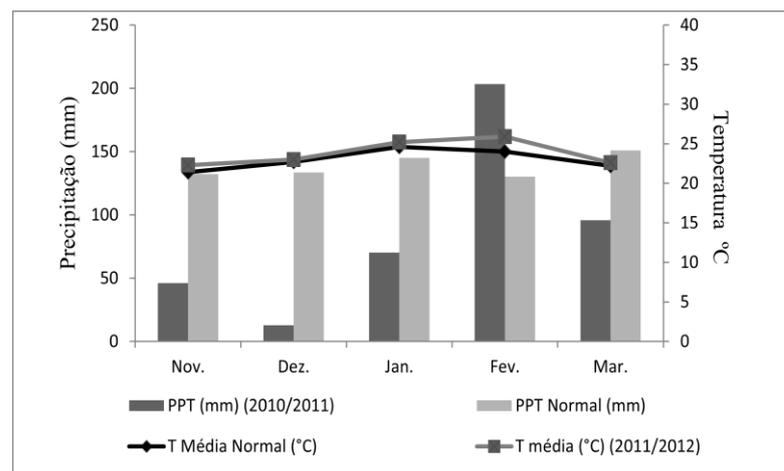


Figura 1- Precipitação pluvial total mensal e temperatura média ocorrida no período experimental de novembro de 2011 a março de 2012. Precipitação normal e temperatura média normal (média de 30 anos) para o mesmo período. Dados obtidos junto à estação meteorológica da UFSM.

## Resultados e discussão

A massa de forragem (MF) do tratamento 750 GD foi 23,2 % superior ( $P=0,100$ ), no entanto, as MF foram semelhantes entre as datas das avaliações ( $P=0,555$ ) (Tabela 1). A MF média encontrada foi de 3057 kg de MS/ha. O alto valor de MF observado pode ser atribuído à metodologia de amostragem utilizada, que inclui o estrato superior do pasto na MF. A MF média encontrada no presente experimento foi inferior aos 3896 kg de MS/ha encontrados por

Garagorry (2012), trabalhando no mesmo protocolo experimental, apesar disso, ficou acima da faixa considerada ótima por Gonçalves e Carvalho (2006) e Neves et al., (2009) de 2000 a 2500 kg de MS/ha, no entanto, os autores consideraram apenas o estrato inferior. Nessa faixa, segundo os autores, o consumo de pasto por bovinos é otimizado obtendo-se desempenho animal satisfatório.

A massa de lâminas foliares verdes (MLFV) foi semelhante entre os tratamentos ( $P=0,147$ ) apresentando média de 1261 kg de MS/ha, no entanto, diferiu entre as datas das avaliações ( $P=0,005$ ), quando houve um acréscimo de 43,5% na última avaliação em relação à média das duas primeiras, que foram semelhantes entre si. Gonçalves et al., (2009) encontraram valor semelhante para MLFV (1284 kg de MS/ha) na altura considerada ideal de manejo para os autores. A presença de folhas, relativamente a outros componentes morfológicos, é uma condição importante para satisfazer as necessidades nutricionais dos animais (GONTIJO NETO et al., 2006), pois é nelas que os animais encontram as maiores concentrações de nutrientes, que por serem de rápida digestão possibilitam maior consumo quando sua presença é abundante e acessível (CARVALHO et al., 2009).

Comportamento semelhante ao da MLFV apresentou o GMD dos animais, que foi semelhante entre os tratamentos ( $P=0,621$ ) e diferiu entre as avaliações ( $P<0,001$ ), quando foram observados os maiores valores de MLFV os animais apresentaram melhor desempenho, podendo estar relacionado à maior presença de lâminas foliares no bocado e ao menor tempo gasto no processo de pastejo.

A massa de colmos apresentou diferença entre tratamentos ( $P=0,097$ ) e datas das avaliações ( $P=0,132$ ), com aumento progressivo da participação de colmos. O tratamento 750 GD apresentou mais colmos em sua MF média que o 375 GD. Essa superioridade pode ser atribuída à participação de espécies dos grupos funcionais C e D, que formam estruturas complexas, com acúmulo de material senescente em pé e colmos reprodutivos em sua estrutura (CRUZ et al., 2010).

Como pode ser observado a OFLF não foi limitante, em nenhum dos tratamentos e períodos avaliados, ficando acima dos 8% indicados como valor mínimo favorável ao desempenho animal e ao consumo (MEZZALIRA et al., 2012, CARVALHO et al., 2009). É provável que a estrutura tenha sido o fator limitante ao consumo dos animais nas duas primeiras avaliações onde foram observados maiores tempo de pastejo. De acordo com Hodgson (1990), o processo de pastejo é afetado por componentes ligados à arquitetura e à composição dos componentes morfológicos e botânicos presentes no pasto e a MF pode estar espacialmente disposta em uma forma de infinitas combinações de altura e densidade

volumétrica, obtendo-se uma mesma massa nas diversas formas (HERINGER; CARVALHO, 2002), determinando variações importantes na regulação do consumo dos animais em pastejo (HOBBS et al., 2003).

Tabela 1 – Massa de forragem (MF), massa de lâminas foliares verdes (MLFV), em kg de MS por ha, ganho médio diário (GMD) (kg/PV/dia), massa de colmos, em kg de MS por ha e oferta de lamina foliar (OFLF) em % do PV (kg de MS/100kg de PV) de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD)) no pré-pastejo

<i>Tratamentos</i>	MF	MLFV	GMD	Massa Colmo	OFLF
375 GD	2656 <sup>B</sup>	1128	0,278	305 <sup>B</sup>	14,9 <sup>A</sup>
750 GD	3459 <sup>A</sup>	1393	0,245	446 <sup>A</sup>	9,3 <sup>B</sup>
<i>Avaliações</i>					
18/11	2840	1052 <sup>B</sup>	0,393 <sup>A</sup>	254	12,3
16/01	2928	955 <sup>B</sup>	-0,089 <sup>B</sup>	425	12,8
24/03	3405	1775 <sup>A</sup>	0,480 <sup>A</sup>	447	11,3
<i>Nível de significância (P=)</i>					
Tratamentos	0,100	0,147	0,621	0,097	<0,001
Períodos	0,555	0,005	<0,001	0,132	0,540
Interação T×P <sup>1</sup>	0,418	0,477	0,483	0,339	0,057
Coef. Variação <sup>2</sup>	34,6	40,6	109,4	56,3	31,3

Valores com diferentes letras na coluna diferem entre si pelo LSMEANS

<sup>1</sup>Interação tratamentos × períodos, <sup>2</sup>coeficiente de variação

A oferta de lâminas foliares (OFLF) expressa em % do PV (kg de MS/100 kg de PV) apresentou diferença entre os tratamentos ( $P < 0,001$ ) e foi semelhante entre as datas das avaliações ( $P = 0,540$ ). O tratamento 375 GD apresentou superioridade de 5,6% para esta variável. Maraschin (1998) define ofertas entre 11,5 e 13,5 % PV como uma faixa ótima para utilização da pastagem nativa, nessa faixa foram observados os maiores rendimentos da pastagem natural. O autor leva em consideração a oferta total de forragem, enquanto no presente experimento a oferta considerada foi a de lâminas foliares verdes, reforçando a ideia de que a oferta não foi limitante ao consumo.

A semelhança entre os tempos de pastejo nos tratamentos ( $P = 0,519$ ), média de 627,4 minutos/dia (Tabela 3), e o consumo de forragem similar entre os tratamentos ( $P = 0,246$ ; Tabela 5), com média de 1,99 % do PV, indicam que mesmo a menor OFLF encontrada no tratamento 750 GD não foi limitante para a colheita de forragem pelos animais. Os altos valores de OFLF podem indicar que se poderia utilizar uma carga animal mais elevada, em ambos os tratamentos, a fim de reduzir a oferta de folhas para otimizar a eficiência de colheita

de forragem pelos animais, evitando perdas por pisoteio e senescência. No entanto, não foi utilizada maior carga animal devido ao manejo do ajuste de carga utilizado, quando se preconizou um resíduo pós pastejo de 1500 kg de MS/ha mais 30 % da MLFV devido ao período de estiagem que ocorreu durante o período experimental. Apesar disso, no tratamento 750 GD, devido ao maior intervalo de descanso, ao final do período de déficit hídrico o ajuste da carga animal foi realizado ofertando-se 100% da MLFV, o que acarretou em uma redução da OFLF. A superioridade de OFLF do tratamento 375 GD provavelmente também pode ser explicada devido à predominância do estrato inferior nos poteiros.

Houve interação tratamento  $\times$  período para as variáveis, altura média da pastagem ( $P=0,034$ ) e FDN da forragem ( $P=0,024$ ) aparentemente consumida pelos animais (Tabela 2). A altura foi crescente ao longo das avaliações, diferindo entre os tratamentos apenas na segunda avaliação. Esta variação na altura média do pasto pode estar relacionada à diminuição do tempo de pastejo dos animais, uma vez que com o incremento na altura média do pasto os animais aumentaram a profundidade do bocado e conseguiram colher bocados mais pesados. A massa do bocado é influenciada fundamentalmente pela resposta da profundidade do bocado à altura da pastagem, ou seja, estas variáveis frequentemente apresentam uma relação de proporcionalidade ao longo de uma ampla variação de alturas de pastagem (HODGSON et al., 1997).

Tabela 2 – Altura média (cm) e fibra em detergente neutro (FDN) de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD))

Avaliações	Tratamentos			
	375 GD	750 GD	375 GD	750 GD
	Altura		FDN	
18/nov	11,3 <sub>b</sub> <sup>A</sup>	12,8 <sub>b</sub> <sup>A</sup>	77,3 <sub>a</sub> <sup>A</sup>	75,6 <sub>b</sub> <sup>B</sup>
16/jan	12,2 <sub>b</sub> <sup>B</sup>	20,8 <sub>a</sub> <sup>A</sup>	76,9 <sub>a</sub> <sup>A</sup>	75,4 <sub>b</sub> <sup>B</sup>
24/mar	16,4 <sub>a</sub> <sup>A</sup>	18,1 <sub>a</sub> <sup>A</sup>	76,5 <sub>a</sub> <sup>A</sup>	77,8 <sub>a</sub> <sup>A</sup>
<i>Significância (P=)</i>				
T $\times$ P <sup>1</sup>	0,034		0,024	
CV <sup>2</sup>	26,15		1,6	

Valores com diferentes letras nas linhas e nas colunas diferem entre si pelo LSMEANS

<sup>1</sup>Interação tratamentos  $\times$  períodos, <sup>2</sup>coeficiente de variação

A FDN do pasto diferiu entre os tratamentos nas duas primeiras avaliações, no entanto, no tratamento 375 GD foi constante ao longo das avaliações enquanto no tratamento 750 GD apresentou comportamento crescente na última avaliação sendo semelhante ao

tratamento 375 GD. Como já comentado, o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de fibra celular dos alimentos volumosos (VAN SOEST, 1994). No entanto, com base nos dados obtidos neste trabalho, apenas os teores de FDN do tratamento 750 GD explicam os tempos de crescentes de ruminação encontrados.

O teor de proteína bruta (PB) da forragem aparentemente colhida pelos animais diferiu entre os tratamentos ( $P=0,001$ ), apresentando 9,6 e 8,0% para os tratamentos 375 e 750 GD, respectivamente, e semelhante entre as avaliações ( $P=0,246$ ). Estes valores estão acima de 7%, considerado como mínimo para que não ocorra prejuízo na degradação da fibra pelos microrganismos ruminais (VAN SOEST, 1994).

O tempo de pastejo não diferiu entre os tratamentos ( $P=0,519$ ), no entanto apresentou diferença entre as avaliações ( $P=0,002$ ) (Tabela 3). Os tratamentos apresentaram um tempo de pastejo médio de 627,4 minutos/dia, valores semelhantes aos 646,7 minutos/dia encontrados por Garagorry (2012) trabalhando no mesmo protocolo experimental. Da Trindade et al. (2012) observaram, na oferta considerada adequada pelos autores (12% PV) na primavera, tempos de pastejo semelhantes à média dos tratamentos do presente trabalho, o que indica que o manejo aplicado à pastagem natural, não limitou o consumo de forragem dos animais. Ao contrário, quando comparado com a oferta que é considerada limitante (4% PV), o tempo de pastejo é significativamente inferior, pois aquele tratamento apresentou 710 minutos/dia (DA TRINDADE et al., 2012).

Quanto à diferença dos tempos de pastejo nos períodos, os altos valores observados nos dois primeiros períodos podem ser atribuídos à estrutura do pasto que foi ofertado aos animais, a qual foi influenciada pelo déficit hídrico dos períodos. O maior tempo de pastejo foi observado na primeira avaliação (691,8 minutos/dia) e o menor na última (551,7 minutos/dia), sendo 17,1% menor em relação à média das duas primeiras avaliações que foram semelhantes entre si. A menor MLFV dos primeiros períodos (Tabela 1) pode ter afetado a capacidade seletiva dos animais, ampliando o tempo de pastejo. A redução do tempo de pastejo na última avaliação também pode ser atribuída a um incremento no teor de FDN da dieta. O avanço no estágio fenológico das plantas aumentou o tempo de ruminação o que reduz proporcionalmente o tempo de pastejo. As variáveis comportamentais, tempo de pastejo, ruminação e ócio, são consideradas tempo-dependentes dentro da escala de um dia ou da vida do animal, pois uma vez que alguma destas variáveis aumenta deverá haver uma compensação proporcional no tempo disponível para as demais atividades (CARVALHO et al., 2001).

Cabe destacar que os tempos de pastejo observados foram decrescendo ao longo das avaliações, ao contrário da MLFV, a qual aumentou sua proporção. É possível que o menor tempo de pastejo observado na última avaliação esteja relacionado à facilidade de apreensão da forragem com o aumento da MLFV do pasto, que é um fator determinante dos tempos das variáveis comportamentais observadas em animais manejados com pastejo (CARVALHO et al., 2001).

Tabela 3 – Tempos de pastejo, ruminação e ócio, em minuto/dia, número diário de refeições (Nº Ref) e duração média das refeições (Dur. Ref), em minutos/dia, de novilhas manejadas em pastagem natural sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD))

<i>Tratamentos</i>	Pastejo	Ruminação	Ócio	Nº Ref.	Dur. Ref.
375 GD	619,8	514,5	305,9	6,3	109,8
750 GD	635,1	488,4	316,8	5,6	127,2
<i>Avaliações</i>					
18/11	691,8 <sup>A</sup>	441,5 <sup>B</sup>	307,5	6,8	111,9
16/01	638,7 <sup>A</sup>	510,0 <sup>AB</sup>	291,2	6	117,8
24/03	551,7 <sup>B</sup>	552,9 <sup>A</sup>	335,4	5	125,7
<i>Nível de significância (P=)</i>					
Tratamentos	0,519	0,452	0,652	0,373	0,250
Períodos	0,002	0,059	0,337	0,190	0,734
Interação T×P <sup>1</sup>	0,200	0,959	0,198	0,722	0,586
Coef. Variação <sup>2</sup>	12,2	14,9	16,9	25,7	23,9

Valores com diferentes letras na coluna diferem entre si pelo LSMEANS

<sup>1</sup>Interação tratamentos × períodos, <sup>2</sup>coeficiente de variação

O tempo de pastejo médio observado no presente experimento (627,4 minutos/dia) está dentro da amplitude de valores relatados por Carvalho et al., (1999). Esses autores comentam que tempos de pastejo de animais no pasto raramente são inferiores a 360 e superior a 720 minutos/dia. Pinto et al., (2007) avaliando ofertas de forragem fixas e variáveis em determinadas épocas do ano, observaram tempo médio de pastejo diurno de 513 minutos/dia na oferta de 8 % na primavera e 12 % no restante do ano, tratamento esse considerado o melhor para o desempenho animal. Assim, pode-se considerar que os tempos observados no presente experimento são indicadores de que o manejo utilizado foi adequado. Além disso, a pequena superioridade dos tempos de pastejo observadas entre o presente experimento e os observados por Pinto et al., (2007) são provavelmente devido a diferença no protocolo experimental. No artigo citado, as observações são somente no período diurno,

enquanto nesse experimento as avaliações foram de 24h ininterruptas e os animais podem apresentar pastejo noturno, principalmente em dias em que a temperatura seja elevada. Mesmo que se suponha um período de pastejo noturno de apenas 20% do tempo total de pastejo, o artigo citado teria registrado cerca de 640 minutos/dia.

Essa diminuição do tempo de pastejo refletiu em mais tempo dedicado à ruminação, que foi semelhante entre os tratamentos ( $P=0,452$ ) apresentando uma média de 501,4 minutos/dia. No entanto a ruminação diferiu entre as datas das avaliações ( $P=0,059$ ), sendo o menor tempo observado na primeira avaliação e o maior na última. Com a diminuição do tempo de pastejo observou-se um incremento de 20,1% no tempo dedicado a ruminação. A atividade de ruminação em animais adultos ocupa, em média, em torno de 8 horas por dia (considerando as 24 horas) com variações entre 4 e 9 horas, e é influenciada pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de celulose dos alimentos volumosos (VAN SOEST, 1994). Com o avanço do ciclo estival do pasto, há um aumento na participação de colmos (Tabela 3), inflorescências e material morto na MF, o que provavelmente refletiu no aumento do tempo de ruminação na última avaliação.

Mezzalira et al., (2012) observaram resposta linear crescente no tempo de ruminação com o aumento das ofertas de forragem (9,5 minutos para cada 1% de aumento da oferta), Pinto et al., (2007) também observaram os maiores tempos de ruminação nas maiores ofertas de forragem. No caso dos experimentos de Mezzalira et al., (2012) e Pinto et al., (2007), com o aumento da oferta de forragem, provavelmente ocorra um aumento na proporção de espécies formadoras de touceiras (por estarem incluídas na massa de forragem), que possuem menor qualidade nutricional e maior proporção de colmos e material morto, com isso, menor qualidade da dieta.

O tempo de ócio foi semelhante entre os tratamentos ( $P=0,652$ ) e datas das avaliações ( $P=0,337$ ), apresentando uma média de 311,3 minutos/dia. Valores semelhantes são verificados na literatura (CARVALHO, 2011; CARLOTTO, et al., 2010; MEZZALIRA et al., 2012). Silveira (2002) concluiu que esta é uma variável comportamental que os animais pouco alteram qualquer que sejam as condições de alimentação, pois nela incluem atividades independentes do aspecto nutricional, como atividades de socialização, entre outras.

O número de refeições diárias e a duração das refeições não diferiram entre os tratamentos ( $P=0,373$ ;  $P=0,250$ ) e datas das avaliações ( $P=0,190$ ;  $P=0,734$ ), apresentando média de 5,9 refeições e 118,5 minutos, respectivamente. Mezzalira et al., (2012) avaliando o comportamento animal manejados em ofertas crescentes de forragem (4, 8, 12 e 16%) observaram no máximo 4,9 refeições por dia e refeições com tempo mínimo de 136

minuto/dia, na oferta de 12% do PV. No presente experimento, os animais apresentaram valor superior de refeições diárias e menor duração, mas ressalte-se que o período avaliado foi maior (24 horas). Considerando que o maior período avaliado pelos autores acima citados foi de 60% desse experimento, pode-se considerar a diferença de uma refeição por dia irrelevante, o que indica que os animais se encontravam em uma condição de colheita de forragem não limitante ao consumo. Segundo Carvalho e Moraes (2005), em pastagens com massa de forragem não limitante, os animais realizam maior número de refeições, e a duração de cada uma é menor, obtendo um pastejo eficiente enchendo rapidamente o rúmen.

O número de estações alimentares visitadas por minuto foi semelhante entre os tratamentos ( $P=0,877$ ) e nas datas das avaliações ( $P=0,499$ ) (Tabela 4). O valor médio obtido foi de 6,1 estações/minuto, semelhante ao observado por Garagorry (2012) no mesmo protocolo experimental. Gonçalves et al., (2009) também observaram valor semelhante para a variável na altura de 12 cm considerada ideal pelos autores. De acordo com os mesmos autores, o número de estações visitadas por minuto é resposta inversa ao tempo de permanência em cada estação. À medida que os animais colheram mais bocados e bocados mais pesados, aumenta o tempo de permanência em cada estação.

O tempo de permanência nas estações alimentares foi semelhante entre os tratamentos ( $P=0,826$ ) e nas datas das avaliações ( $P=0,571$ ), apresentando tempo médio de 12 segundos por estação. Esses valores são superiores aos encontrados por Gonçalves et al., (2009) na altura de 12 cm, que observaram 8,7 segundos por estação. Carvalho et al., (1999) afirmam que o tempo de permanência na estação alimentar está relacionado à sua abundância de forragem. Quanto maior a oferta de forragem ou altura do pasto, maior é o tempo de permanência dos animais nas estações alimentares até que o ponto de abandono seja atingido, representado pelo ponto a partir do qual a relação custo-benefício em explorá-las passa a ser menos interessante (CARVALHO et al., 2009). Os comentários dos últimos autores ratificam a idéia de que os animais do presente experimento encontravam estações alimentares com forragem suficiente para selecionar, levando a uma situação de conforto para a colheita da forragem.

Da mesma forma, o número de passos entre as estações alimentares não diferiu significativamente entre os tratamentos ( $P=0,265$ ) e nas datas das avaliações ( $P=0,549$ ), apresentado uma média de 1,85 passos entre estações. Valor semelhante aos 1,8 passos/estação observados por Garagorry (2012) e Gonçalves et al., (2009). No entanto, Carlotto et al., (2010) relataram 1,38 passos/estações de animais adultos, em pastagem natural invadida por capim-annoni no verão. Os animais realizam maior número de passos entre

estações alimentares quando sob alta disponibilidade de forragem, numa atitude de busca e maior seleção da forragem (ROUGUET et al., 1998). Portanto, o animal colhe uma massa de bocado elevada na estação anterior, o que permite a ele caminhar entre estações por mais tempo enquanto mastiga (CARVALHO; MORAES, 2005). No entanto, o aumento nas distâncias percorridas também pode estar relacionado com baixas disponibilidades de forragem, tamanho dos poteiros e com a densidade de animais (GARAGORRY, 2012).

Tabela 4 – Número de estações alimentares visitadas por minuto (Est/min), duração das estações (Dur/estações), em segundos, número de passos entre estações e taxa de bocados (Tx. Boc) em bocados por minuto de novilhas manejadas em pastagem natural sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD))

<i>Tratamentos</i>	Est/min.	Dur/estações	Passos/estações	Tx. Boc
375 GD	6,2	11,7	2,1	39,4
750 GD	6,0	12,3	1,6	34,9
<i>Avaliações</i>				
18/11	6,9	10,0	1,5	29,1 <sup>B</sup>
16/01	6,1	12,6	2,1	37,5 <sup>AB</sup>
24/03	5,3	13,3	1,9	44,9 <sup>A</sup>
<i>Nível de significância (P=)</i>				
Tratamentos	0,877	0,826	0,265	0,322
Períodos	0,499	0,571	0,549	0,024
Interação T×P <sup>1</sup>	0,617	0,772	0,469	0,709
Coef. Variação <sup>2</sup>	32,7	38,04	45,5	26,6

Valores com diferentes letras na coluna diferem entre si pelo LSMEANS

<sup>1</sup>Interação tratamentos × períodos, <sup>2</sup>coeficiente de variação

A taxa de bocados foi semelhante entre os tratamentos (P=0,322), apresentando uma média de 37,1 bocados/minuto. No entanto, diferiu entre as datas das avaliações (P=0,024), apresentando um comportamento crescente entre as datas das avaliações. Bovinos em crescimento, no entanto, podem atingir 70 bocados/minuto em situações de oferta de forragem limitante (DELAGARDE et al., 2001). Gonçalves e Carvalho (2004) relataram taxas de bocado de 52 e 56 bocados/minuto em pastagem natural com 13 e 18 cm de altura, respectivamente, alturas consideradas ideais para alta eficiência de colheita. Estes valores estão bem acima da média observada no presente trabalho. A diferença entre estes trabalhos provavelmente é devida ao substrato que é ofertado aos animais. No trabalho de Gonçalves e Carvalho (2004), a taxa de lotação é ajustada somente utilizando-se o estrato inferior do

campo nativo, diferentemente do presente ensaio, quando se utilizou a massa total acima do solo para tal fim (estratos superior e inferior). Pela comparação com as taxas registradas, pode-se supor que os animais encontraram situação mais confortável para o pastejo, nas condições das alternativas de manejo avaliadas.

No entanto, a taxa de bocados aumentou 35,2% da primeira para a última avaliação, no entanto, a massa do bocado não variou entre as avaliações ( $P=0,689$ ). Esse aumento da taxa de bocados pode estar relacionado à estrutura da vegetação que mudou com o avanço do período experimental, seja devido a influencia dos animais ou do aumento da pluviosidade. Com isso, nas primeiras avaliações, os animais encontraram um dossel composto por mais material morto e colmos em relação a outros componentes, levando os animais a passar mais tempo selecionando que colhendo a forragem de fato. Além disso, segundo Carvalho et al., (2001) um maior intervalo entre bocados (menor taxa de bocado) pode estar ligado ao aumento de movimentos manipulativos que os animais são obrigados a realizar no intuito de trazerem a forragem dispersa até o momento da deglutição, acarretando em maior tempo para a formação do bocado.

Garagorry (2012) no mesmo protocolo experimental, no entanto, deixando como resíduo pós pastejo apenas 30% da MLFV, observou taxa de bocados média de 48,2 bocados/minuto. O autor atribuiu a alta taxa de bocados a uma estratégia do animal em compensar a diminuição da massa de bocados.

O consumo de forragem pelos animais e a massa de bocado não apresentaram diferenças para os tratamentos ( $P=0,246$ ;  $P=0,309$ ) e períodos (avaliações) ( $P=0,222$ ;  $P=0,689$ ) (Tabela 5).

Tabela 5 - Consumo de forragem, em percentagem do peso vivo, e massa de bocados (M. Boc.), em gramas de matéria seca por bocado, de novilhas mantidas em pastagem natural sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD))

	<i>Tratamentos</i>		<i>Avaliações</i>		<i>Significância (P=)</i>			<i>CV<sup>4</sup></i>
	375 GD	750 GD	09/12	12/03	Trat <sup>1</sup>	Per <sup>2</sup>	T×P <sup>3</sup>	
M. Boc.	0,20	0,24	0,23	0,21	0,309	0,689	0,192	29,09
Consumo	1,94	2,14	2,15	1,94	0,246	0,222	0,156	25,24

Valores com diferentes letras minúsculas na linha variam pelo teste Tukey

<sup>1</sup>Tratamentos, <sup>2</sup>períodos, <sup>3</sup>interação tratamentos × períodos, <sup>4</sup>coeficiente de variação

O total consumido pelos animais representou em média 1,99% do peso vivo médio das novilhas, o que soma o montante de 4,2 kg MS consumido por dia. Da trindade (2011),

observou valores crescentes de consumo de forragem com o incremento nas ofertas de 4 a 16% do PV, no entanto, no presente trabalho, mesmo com a elevada OFLF, o consumo foi aproximado aos valores das menores ofertas do trabalho do autor supracitado que na média foram 2,1% do PV. Essa diferença pode ser atribuída ao método de pastejo utilizado, pois em pastoreio rotativo é provável que o consumo de forragem diminua com o decorrer do período de ocupação dos piquetes. De acordo com o mesmo autor, a oferta de forragem não prediz a estrutura do pasto na sua totalidade. No entanto, o tempo de pastejo pode ser elevado mesmo em condições de abundância de alimento, implicando num processo de colheita do alimento que não está sendo otimizado. O aumento excessivo da oferta traz consigo fatores complicadores do processo ingestivo que modificam a estrutura do pasto e comprometem a taxa de ingestão de forragem (GONÇALVES et al., 2009).

## **Conclusão**

Os diferentes intervalos entre pastoreios em pastagem natural não influenciou os padrões de comportamento ingestivo das novilhas. As variáveis do pasto MLFV e massa de colmos nos diferentes períodos avaliados influenciaram nos tempos de pastejo, ruminação e taxa de bocados. Além disso, pode-se concluir que os valores observados indicam que o manejo permitiu uma situação de comportamento ingestivo confortável aos animais para a colheita da forragem.

## **Referências bibliográficas**

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC. **Official methods of analysis**. 14 ed. Washington, 1984. 1141p. 1995.

BOLDRINI, I. I. **Campos do Rio Grande do Sul**: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. Porto Alegre: UFRGS, 1997. 40 p. (UFRGS. Boletim do Instituto de Biociências, 56).

BOLDRINI, I L., Biodiversidade dos Campos Sulinos, I Simpósio de Forrageiras e Produção Animal. **Anais....**: ULBRA, p. 11-24, 2006.

CARLOTTO, S. B.; MEDEIROS, R. B. D.; PELLEGRINI, C. B. D. et al. Comportamento ingestivo diurno de vacas primíparas em pastagem nativa dominada por capim-annoni-2 com

suplementação proteica e mineral em diversas estações climáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 454-461, 2010.

CARVALHO, P. C. F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J. C. O processo de pastejo: De safios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: Re união anual da sociedade brasileira de zootecnia, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999, v. 2, p. 253-268.

CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: Mattos, W.R.S. (Org.). **A Produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.853-871.

CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de Ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: ULYSSES CECATO; CLÓVES CABREIRA JOBIM. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**, Maringá - PR: UEM, 2005, v. 1, p. 1-20.

CARVALHO, P. C. F.; BATELLO, C. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: The natural grasslands dilemma. **Livestock Science**, v. 120, n. 1-2, p. 158-162, 2009.

CARVALHO, P. C. F.; TRINDADE, J. K. D.; SILVA, S. C. D.; Consumo de forragem por animais em pastejo: analogias e simulações em pastoreio rotativo. **25º Simpósio sobre Manejo da Pastagem** - Intensificação de sistemas de produção animal em pastos, 2009. FEALQ. p. 61-94.

CARVALHO, T. H. N. de. **Comportamento ingestivo de novilhas e terneiras de corte recriadas em campo nativo no período de outono-inverno**. 2011, 72f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

CORDEIRO, J. L. P.; HASENACK, H. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. D. P.;MÜLLER, S. C., *et al* (Ed.). **Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. cap. 23, p.285-299.

CRUZ, P.; DE QUADROS, F. L. F.; THEAU, J. P. et al. Leaf Traits as Functional Descriptors of the Intensity of Continuous Grazing in Native Grasslands in the South of Brazil. **Rangeland Ecology & Management**, v. 63, n. 3, p. 350-358, 2010.

CZARNOCKI, J.; SIBBALD, I. R.; EVANS, E. V. The determinations of chromic oxide samples of feed and excreta by acid digestion and spectrophotometry. **Canadian Journal of Animal Science**, 41(2): 167-179, 1961.

DA TRINDADE, J. K. **Comportamento e consumo de forragem de bovinos de corte em pastagem natural complexa**. 2011, 208f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

DA TRINDADE, J. K.; PINTO, C. E.; NEVES, F. P. et al. Forage Allowance as a Target of Grazing Management: Implications on Grazing Time and Forage Searching. **Rangeland Ecology & Management**, v. 65, p. 382-393, 2012.

DELAGARDE, R.; PRACHE, S.; D'HOOR P. et al. Ingestion de l'herbe par les ruminants au pâturage. **Fourrages**. v. 166, p.189-212, 2001.

EGGERS, L.; CADENAZZI, M.; BOLDRINI, I. I. Phyllochron of *Paspalum notatum* FL. and *Coelorhachis selloana* (HACK.) camus in natural pasture. **Scientia Agricola**, v. 61, p. 353-357, 2004.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 21, n. 4, p. 691-702, 1992.

FORBES, T. D. A. Researching the plant-animal interface: The investigation of ingestive behavior of cows and sheep. **Grass and Forage Science**, v.40, p.69-77, 1988.

GARAGORRY, F. C. **Alternativas de manejo de pastagem natural submetida a pastoreio rotativo**. 2012, 210f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

GONÇALVES, E. N.; CARVALHO, P. C. F. Como a estrutura do pasto afeta a ingestão de forragem numa pastagem natural? In:REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL GRUPO CAMPOS, 21., 2006, Pelotas. **Anais...** Pelotas: GTFCSGC, 2006. (CD-ROM).

GONÇALVES, E. N.; CARVALHO, P. C. D. F.; DEVINCENZI, T. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de deslocamento e uso de estações alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 2121-2126, 2009.

GONTIJO NETO, M. M.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JR., D. et al. Consumo e

tempo de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 60-66, 2006.

HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Australian Journal of Agriculture and Animal Husbandry*, Melbourne, v.15, p.66-70, 1975.

HASENACK, H. et al. **Mapa de sistemas ecológicos da ecorregião das savanas uruguaias em escala 1:500.000 ou superior e relatório técnico descrevendo insumos utilizados e metodologia de elaboração do mapa de sistemas ecológicos**. Porto Alegre: UFRGS. Centro de Ecologia, 2010.17 p. (Relatório Técnico Projeto UFRGS/TNC, 4.).

HERINGER, I.; CARVALHO, P. C. D. F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Ciência Rural**, v. 32, 675-679 p. 2002.

HOBBS, N. T.; GROSS, J. E.; SHIPLEY, L. A. et al. Herbivore functional response in heterogeneous environments: a contest among models. **Ecology**, Ecological Society of America, v. 84, p. 666-681, 2003.

HODGSON, J. **Grazing Management: Science into Practice**. Longman Group, 1990, 200p.

HODGSON, J.; COSGROVE, G. P.; WOODWARD, S. J. R. Research on foraging behavior: progress and priorities. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18, 1997, Winnipeg. **Proceedings...** [S.I. : s.n.], 1997. CD-ROM.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. [www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)

KOZLOSKI, G. V.; NETTO, D. P.; OLIVEIRA, L. de. et al. Uso de óxido de cromo como indicador da excreção fecal de bovinos em pastejo: variação das estimativas em função do horário de amostragem. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.599-603, 2006.

MACHADO, J. M.; ROCHA, M. G.; QUADROS, F. L. F. et al. Morphogenesis of native grasses of Pampa Biome under nitrogen fertilization. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, n.1, p.22-29, 2013.

MARASCHIN, G. E. Utilização, manejo e produtividade das pastagens nativas da região sul do Brasil. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, 3, 1998, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 1998. 105p. 107p. p.29-39.

MEZZALIRA, J. C.; BREMM, C.; DA TRINDADE, J. K. et al. The ingestive behaviour of cattle in large-scale and its application to pasture management in heterogeneous pastoral environments. **Journal of Agricultural Science and Technology** (USA. Print), v. 2, p. 909-916, 2012.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 41 p. 1961.

MOTT, G.; LUCAS, H. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. International Grassland Congress. **Proceedings...** 1952. Pennsylvania. State College. p.1380-1395.

NABINGER, C., FERREIRA, E. T., FREITAS, A. K. et al. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: PILLAR, V. D. P.; MÜLLER, S. C., *et al* (Ed.). **Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, cap. 13, p.175-198. 2009.

NEVES, F. P.; CARVALHO, P. C. F; NABINGER, C. et al. Caracterização da estrutura da vegetação numa pastagem natural do Bioma Pampa submetida a diferentes estratégias de manejo da oferta de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 9, p. 1685-1694, 2009.

PINTO, C. E.; CARVALHO, P. C. F.; FRIZZO, A. et al. Comportamento ingestivo de novilhos em pastagem nativa no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 319-327, 2007.

QUADROS, F. L. F.; PILLAR, V. D. Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a tratamentos de queima e pastejo. **Ciência Rural**, v. 31, n. 5, p. 863 - 868, 2001.

ROUGUET, C.; PRACHE, S.; PETIT, M. Feeding station on behaviour of ewes in response to forage availability and sward phenological stage. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.56, 187-201, 1998.

RUYLE, G. B., DWYER, D. D. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.16, n.2, p.349-353, 1985.

SENAR – SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Diagnóstico de Sistemas de Produção de Bovinocultura de Corte no Estado do Rio Grande do Sul**. Relatório (SENAR, SEBRAE, FARSUL). Porto Alegre, SENAR: 2005, 265p.

SILVEIRA E. O. **Comportamento ingestivo e produção de cordeiros em pastagem de Azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas.** 2002. 234f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Zootecia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT user's guide: statistics.** 4. ed. Version 8.2. Cary: 2001, v.2. 943p.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D. et al. **Solos do Rio Grande do Sul.** 2.ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS, 2008. 222p.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique of the "in vitro" digestion of forage crop. **Journal British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111. 1963.

VAN SOEST, P. J. Development of a comprehensive system of feed analysis and its applications to forages. **Journal of Animal Science**, v.26, n.1, p.119-127, 1967.

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

## **Artigo II – Efeito de dois intervalos entre pastejos em pastagem natural na recria de novilhas de corte**

Resumo – Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de dois intervalos de descanso de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo sobre o desempenho produtivo de novilhas de corte. Os tratamentos avaliados foram dois intervalos entre pastejos 375 e 750 GD (graus-dia), baseados na soma térmica média acumulada para a expansão foliar de gramíneas nativas pertencentes a dois grupos funcionais. O delineamento experimental foi em blocos completamente casualizados, com três repetições. Os animais testes foram novilhas de corte com idade média inicial de 12 meses e peso médio inicial de  $185,2 \pm 17,4$ kg. A massa de forragem foi superior em 24% no tratamento 750 GD, no entanto, a massa de lâminas foliares foi semelhante entre os tratamentos e a oferta de lâminas foliares superior no tratamento 375 GD. A carga animal média apresentou semelhança entre os tratamentos ( $P=0,814$ ), com média de 875 kg/PV/ha. O tratamento 375 GD apresentou maior ganho médio diário e diferiu entre os tratamentos ( $P=0,046$ ), em um dos períodos de avaliação houve perda de peso nos animais de ambos os tratamentos, e foi atribuído ao déficit hídrico ocorrido e a menor massa de lâminas foliares do período. O ganho por área foi superior no tratamento 375 GD em 16% ( $P=0,117$ ). Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que o tratamento de menor intervalo entre desfolhas proporcionou aos animais maior ganho individual.

**Palavras-chave:** Carga animal, duração da expansão foliar, ganho médio diário, massa de forragem, pastoreio rotativo.

## **Effect of two rest intervals of natural pasture on the rearing of beef heifers in the warm season**

Abstract – This study aimed to evaluate the effect of two rest periods of a natural grassland under rotational grazing on productive performance of beef heifers. The treatments were two intervals between grazing 375 and 750 DD (degree days), based on thermal cumulative average for leaf expansion of native grasses belonging to two functional groups. The experimental design was a randomized complete block design with two treatments and three replications. The test animals were beef heifers with initial age of 12 months and average weight of  $185.2 \pm 17.4$  kg. The measures in the pasture were: forage mass, height and sward structure: mass of green leaf blades, stem mass, dead material mass and daily supply of green leaf blades. Forage mass was 24% higher in the treatment 750 DD, however, the mass of leaf blades was similar between treatments and supply of leaf blades was higher in. The measures of animals' performance were stocking density, average daily gain and gain/ha. The stocking density showed similarity between treatments ( $P=0.814$ ), with an average of 875 kg/LW/ha. The 375 DD treatment had higher ( $P=0.046$ ) average daily gain, in one of the evaluation periods there were weight loss in animals of both treatments, and this was attributed to drought occurred and the lowest mass leaf blades of the period. The gain per area was higher in 40 kg/LW/ha ( $P=0.117$ ) to 375 DD treatment. Based on these results, we can conclude that the treatment of shortest interval between defoliation gave the highest gain individual animals.

**Keywords:** Average daily gain, duration of leaf expansion, forage mass, rotational grazing, stocking rate.

## Introdução

As pastagens naturais do Bioma Pampa, pertencente a região fisiográfica denominada Campos Sulinos, representam em sua maioria a única fonte de alimento nas propriedades do Estado Rio Grande do Sul durante a fase da recria de fêmeas de corte (SEBRAE, SENAR e FARSUL, 2005). Esta categoria não recebe a devida atenção pelos produtores por não dar retorno financeiro direto como as categorias destinadas à comercialização, sendo este um quadro comum dentro dos sistemas de produção de bovinos de corte no estado. Devido a isso são preteridas em relação às pastagens que são manejadas, com baixos desempenhos, e como consequência disso, resulta em atraso na idade ao primeiro acasalamento, não raramente sendo acasaladas aos 36 meses. A redução na idade ao primeiro acasalamento tem impactos positivos em todo sistema de produção, como demonstrado por Pötter et al., (2000).

Há uma pressão pela manutenção de taxas de lotação elevadas nas pastagens naturais, que causam degradação do Bioma Pampa e as áreas de pastagem natural estão sendo suprimidas por monoculturas anuais. A combinação de estoques elevados com mau manejo empregado resulta em baixos índices produtivos, tornando a atividade de bovinocultura de corte com base em pastagens naturais pouco rentável frente a outras alternativas de produção. A manutenção deste Bioma é importante não somente por sua diversidade de plantas e animais, mas também por ser um ambiente propício para a produção animal sustentável e por incluir vários elementos de uma cultura que transcende fronteiras territoriais (QUADROS et al., 2011).

Uma característica marcante desta região são as estiagens no período de verão, que acarretam em diminuição da produção de forragem e, conseqüentemente, perdas de produtividade nos animais, quando se tem por base a pastagem nativa, principalmente quando essa é manejada com altas cargas e ofertas de forragem limitantes (SANTOS, 2007). No entanto, resultados de trabalhos de pesquisa, têm mostrado que a produtividade potencial deste Bioma vai muito além do que se observa na prática, sendo possível obter ganhos da ordem de 0,6 kg por animal dia (MOOJEN; MARASCHIN, 2002; SOARES et al., 2005) e ganhos por área em torno de 250 kg de peso vivo por hectare, cerca de quatro vezes acima da média do estado, tudo isso sem a utilização de insumos, apenas com o correto ajuste da carga animal (NABINGER et al., 2009).

As pastagens naturais são reconhecidas pela sua grande diversidade de espécies, devido a isso, o manejo desses campos torna-se um desafio, pois varia de uma região para outra, assim como de uma internada para outra dentro de uma propriedade. Uma alternativa

de manejo que recentemente está sendo avaliada e tem surtido impactos no que diz respeito à produtividade potencial é o pastoreio rotativo em pastagem natural com base em atributos foliares de gramíneas nativas (CARVALHO, 2011; GARAGORRY, 2012). As gramíneas representam de 65 a 80% da biomassa aérea das pastagens nativas. Devido a isso, como forma de simplificar o manejo, optou-se por agrupar estas de acordo com suas características foliares e utilizá-las como predição de intervalos de descanso para pastoreio rotativo como forma de facilitar o manejo (QUADROS et al., 2009).

Dando continuidade a esta linha de pesquisa, este trabalho tem por objetivo avaliar a produção, a estrutura e a qualidade da pastagem natural em função de dois intervalos de descanso, sobre o desempenho produtivo de novilhas de corte na estação quente do ano.

## **Material e métodos**

O experimento foi conduzido em uma área de pastagem natural, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), situada na Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, coordenadas 29°45' S, 53°45' W. O clima da região é Cfa, subtropical úmido, com temperatura média de 19,2°C e precipitação anual em torno de 1770 mm, com altitude de 95m acima do nível do mar (Classificação de Köppen; MORENO, 1961). O solo da área experimental pertence à formação Santa Maria, classificado como Planossolo Hidromórfico eutrófico, com argila de alta atividade nas áreas de baixada e, nas áreas de topo e encosta Argissolo Vermelho distrófico, com argila de baixa atividade (STRECK et al., 2008). Na área não existem registros nem indícios de que essa tenha sofrido algum tipo de preparo de solo para fins agrícolas e foi utilizada historicamente como invernada para cria e recria de bovinos de corte (QUADROS; PILLAR, 2001).

A área experimental possuía 22,5 ha, onde estavam distribuídos dois tratamentos com três repetições de área cada, totalizando seis unidades experimentais. Os tratamentos consistiram em dois intervalos de descanso entre pastoreios, determinado pelo somatório de graus-dia, sendo um tratamento a soma de 375 graus e outro de 750 graus. O critério utilizado para a escolha dos intervalos foi baseado na soma térmica acumulada para duração da alongação foliar média de dois grupos de gramíneas, classificadas conforme os tipos funcionais propostos por Cruz et al. (2010).

O Tratamento 375 graus-dia (GD) é baseado na duração média da alongação de duas folhas e meia de gramíneas dos grupos A e B (*Axonopus affinis*, *Paspalum notatum*) (EGGERS et al., 2004). O tratamento 750 GD é baseado na duração da alongação média de

uma folha e meia de gramíneas dos grupos funcionais C e D (*Aristida laevis*, *Saccharum trinitii*) (MACHADO et al., 2013). O período de ocupação foi a soma térmica de cada tratamento dividido pelo número de piquetes da unidade experimental de cada tratamento.

As unidades experimentais do tratamento 375 GD foram subdivididas em sete piquetes e as do tratamento 750 GD em oito piquetes. Cada piquete possuía um tamanho médio de 0,5 ha e eram providos de bebedouros automatizados e cochos cobertos para o sal mineral. Previamente ao período experimental, foram eleitos seis piquetes (um por repetição) considerados representativos da área do tratamento. Nesses foram realizadas as avaliações da pastagem, e posteriormente estimadas para os piquetes subsequentes.

A soma térmica acumulada no período foi calculada pelo somatório da temperatura média diária (TM), a qual foi obtida a partir da seguinte fórmula:  $TM = [(T^{\circ}Mx + T^{\circ}Mn)/2]$ ; onde:  $T^{\circ}Mx$  é a temperatura máxima diária (°C) e  $T^{\circ}Mn$  é a temperatura mínima diária (°C). Os dados de temperatura utilizados para cálculos diários foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os dados referentes às temperaturas e precipitações médias para o período experimental bem como as normais da região (média de 30 anos), foram obtidos junto à estação meteorologia da UFSM, distante 3,8 km da área experimental.

O experimento foi conduzido de 07 de novembro de 2011 a 03 de abril de 2012, compreendendo 149 dias, divididos em cinco períodos: 07/11 a 06/12 (1), 06/12 a 04/01 (2), 04/01 a 02/02 (3), 02/02 a 03/03 (4) e 03/03 a 03/04 (5), com 28 dias consecutivos cada. Foram utilizadas como animais-teste 24 novilhas de corte, da raça Angus, idade média inicial de 12 meses e peso inicial de  $185,2 \pm 17,4$  kg. Os animais foram distribuídos aleatoriamente de modo que cada unidade experimental recebesse quatro animais-teste. Para o ajuste da carga animal foi utilizado um número variável de animais reguladores da mesma categoria e sexo dos animais-teste. A pastagem nativa foi manejada com método de pastoreio rotativo e carga animal variável (MOTT; LUCAS, 1952), utilizando dois intervalos de descanso entre pastoreios em função da soma térmica acumulada.

O ganho de peso médio diário (GMD) foi obtido pela diferença de peso dos animais testes entre as pesagens, dividido pelo número de dias do período. Foi respeitado jejum prévio de sólidos e líquidos de, no mínimo, 12 horas antecedendo as pesagens. Por ocasião das pesagens, os animais foram submetidos a uma avaliação subjetiva do escore de condição corporal (ECC), conforme adaptação da metodologia proposta por Lowman et al. (1973), classificando os escores de 1 a 5, sendo extremos 1 muito magro e 5 muito gordo. Para o controle de endo e ectoparasitas, por ocasião do manejo, sempre que necessário foi aplicado

vermífugo de amplo espectro ou ectoparasita “pour-on” ou banho em banheiro de aspersão conforme a necessidade de controle de carrapatos e mosca-do-chifre.

A massa de forragem (MF) foi determinada por meio da técnica de estimativa visual de comparação a padrões, calibrada com dupla amostragem (HAYDOCK; SHAW, 1975), com 20 estimativas visuais da MF e seis cortes rente ao solo em um quadrado de 0,25m<sup>2</sup>. Em cada estimativa, foram tomadas as medidas de altura média do dossel, utilizando uma régua graduada em cm. De cada corte foram feitas sub-amostras, uma para determinação do teor de matéria seca e outra para a determinação dos componentes lâminas foliares, colmos/bainhas de gramíneas, material morto e outras espécies da vegetação.

A carga animal instantânea (CAI) foi ajustada com base nos valores de percentagem de lâminas foliares verdes, de forma que os animais consumissem 70 % da massa de lâminas foliares, mantendo um resíduo de 1500 kg MS/ha. Para o ajuste da CAI considerou-se um desaparecimento de forragem de 4,5% do PV (HERINGER; CARVALHO, 2002). A partir de 02/02/2012 até o final do período experimental, período que compreendeu o quarto e o quinto período, modificou-se o protocolo experimental no tratamento 750 GD. Nessa ocasião, se observou um acúmulo acentuado de MF após a saída dos animais dos piquetes devido ao final da estiagem (Figura 1), e ao maior intervalo de descanso do tratamento. Devido a isso ofertou-se 100% da massa de lâminas foliares verdes.

A MF a desaparecer durante o período de ocupação era calculada pela seguinte fórmula:

$$MFc = (MFtd - 1500) \times \% LFV \times 0,70 \text{ (ou } 1,0 \text{ no período 4 e 5 do tratamento 750)}$$

Onde: MFc é a massa de forragem a ser consumida, MFtd é a massa de forragem total disponível, % LFV é a porcentagem de lâminas foliares verdes.

A carga animal média (CAM) foi calcula pelo quociente da CAI pela área total de pastagem de cada módulo de pastoreio das unidades experimentais (potreiros ocupados e em descanso).

O ganho de peso vivo por hectare (GPV) foi obtido dividindo-se a CAM pelo peso médio dos animais testes, em cada tratamento, obtendo-se o número médio de animais por hectare, depois este valor foi multiplicado pelo GMD dos animais testes e pelo número de dias do período, estimando a produção animal (GPV), em kg/ha de peso vivo (PV). Através da soma dos ganhos por hectare de todos os períodos de avaliação foi obtido o ganho de peso vivo total.

Devido a uma acentuada variação nas MF na saída dos piquetes, os cálculos referentes à taxa de acúmulo foram comprometidos, utilizando-se então uma média geral para uma

estimativa da oferta de folhas. Essa oferta foi determinada pelo somatório da TAD média de cada período com o valor do quociente da MF média pelo número de dias do período. A relação deste valor com a CAI média do período constituiu a oferta real de forragem (OF), expressa em % do PV (kg MS/100kg PV).

A estimativa do consumo de forragem pelos animais foi realizada em duas avaliações, em dois animais-teste por repetição, uma 09/12/2011 e outra em 12/03/2012. O período de dosagens para adaptação e coletas compreendeu dez dias, entre fornecimento do indicador externo e coleta das fezes. Foi utilizado como indicador externo o óxido de cromo ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ), fornecido via oral em uma dosificação diária (KOZLOSKI et al., 2006), pela manhã (07h30min), mais um marcador colorido de polietileno, com cores diferentes para cada animal, para identificar as fezes na pastagem durante o período de coleta.

Os animais recebiam por nove dias 5 g de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  diariamente, sendo que nos últimos três dias se realizavam as coletas de fezes a campo. Para as coletas foram feitas “varreduras” diárias nos piquetes. As fezes que apresentassem o marcador eram coletadas e armazenadas em recipientes de alumínio e posteriormente alocadas em estufa de ventilação forçada de ar até peso constante. As amostras de fezes secas foram maceradas para que se retirassem os marcadores de polietileno para posterior trituração e análises químicas.

Para a determinação da concentração de cromo, foi pesada 0,5g de amostra parcialmente seca, queimada em mufla por três horas a 550°C. Posteriormente foi adicionado 5 ml de uma solução digestora de cromo, conforme Czarnocki et al., (1961) e colocado em uma chapa a 200°C. Após a solução passar de uma cor esverdeada para amarelo-alaranjada, o conteúdo foi filtrado e transferido para um balão volumétrico de 100 ml, completando o volume com água destilada e realizada a determinação de cromo por espectrofotometria de absorção atômica. A curva padrão foi elaborada por tratar 100 mg de óxido de cromo como as amostras de fezes. Para estimar a produção fecal (PF), foi utilizada a seguinte fórmula:  $\text{PF} = \text{cromo administrado (g/dia)} / \text{cromo nas fezes (g/kg de MS)}$ . A digestibilidade *in situ* do pasto foi obtida de acordo com Tilley e Terry (1963). O consumo foi estimado pela seguinte fórmula:  $\text{Consumo (g/dia)} = \text{PF (g/dia)} / (1 - \text{Digestibilidade})$ . A massa de bocados foi calculada dividindo-se o número diário de bocados (taxa de bocados  $\times$  tempo de pastejo) pelo consumo de MS diário em gramas.

A estimativa da qualidade da forragem aparentemente consumida pelos animais foi obtida por meio da técnica da simulação de pastejo (EUCLIDES et al., 1992). As avaliações foram realizadas em períodos próximos às avaliações de comportamento ingestivo, nas datas 23/11/2011, 20/01 e 30/03/2012, sempre no segundo dia de ocupação dos piquetes.

Previamente as coletas, os avaliadores se mantinham perto dos animais para uma adaptação. Após esse período, os avaliadores efetuavam a coleta do material semelhante ao ingerido. As amostras eram levadas à estufa a 65°C até peso constante, moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm para as análises laboratoriais relativas ao valor nutritivo da forragem.

As amostras coletadas pela técnica de simulação de pastejo foram analisadas para: matéria seca à 105°C, nitrogênio (N) total (AOAC, 1995), fibra em detergente neutro (FDN), conforme Van Soest (1967) e digestibilidade *in situ* da matéria orgânica (DISMO) realizadas de acordo com Tilley e Terry (1963).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completamente casualizados, com medidas repetidas no tempo, dois tratamentos e três repetições de área. O critério de bloqueamento foi a topografia do terreno (topo, encosta e baixada). Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F. As análises de variância foram realizadas utilizando o PROC MIXED (SAS, 2001), incluindo no modelo os efeitos dos blocos, tratamentos, períodos e interação tratamento  $\times$  período. As médias dos períodos foram comparadas utilizando LSMEANS utilizando a estrutura de covariância CS (“Compound simetry”), escolhido pelo melhor AIC (“Akaike’s information criteria”) dentre diversas estruturas.

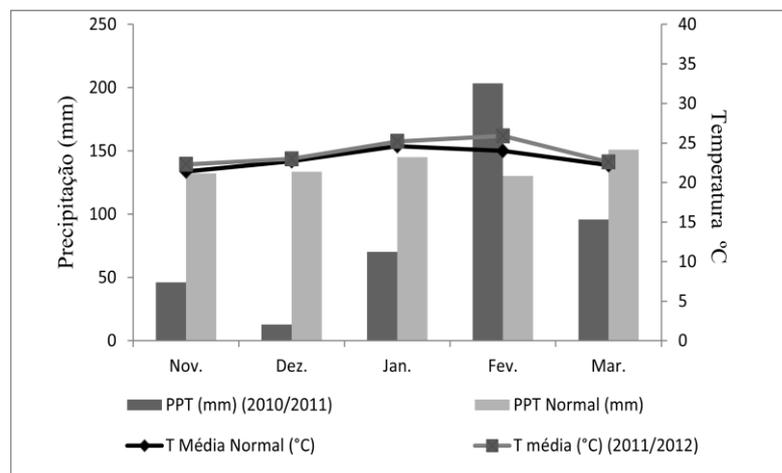


Figura 1- Precipitação pluvial total mensal e temperatura média ocorrida no período experimental de novembro de 2011 a março de 2012. Precipitação normal e temperatura média normal (média de 30 anos) para o mesmo período. Dados obtidos junto à estação meteorológica da UFSM.

## Resultados e discussão

A massa de forragem (MF) apresentou diferença entre os tratamentos avaliados ( $P=0,012$ ), sendo o tratamento 750 GD superior em 24% ao tratamento 375 GD (Tabela 1). No entanto, foi semelhante entre os períodos avaliados ( $P=0,438$ ). Deve-se considerar que a MF obtida neste trabalho, compreende os dois estratos da pastagem, ou seja, a superioridade do tratamento 750 GD é devido à maior proporção de espécies cespitosas formadoras de touceiras, já que o maior intervalo entre pastoreios favorece as espécies dos tipos funcionais C e D (QUADROS et al., 2009).

As MF observadas neste trabalho são inferiores às observadas por Garagorry (2012) no mesmo protocolo experimental. O autor observou MF de 3259 kg de MS/ha para o tratamento 375 e 4474 kg de MS/ha para o 750 GD. No entanto, as MF são superiores as massas de forragem observadas em trabalhos avaliando distintas ofertas de forragem (4, 8, 12 e 16% PV), inclusive na maior oferta (16 % PV), que variaram de 1935 kg de MS/ha (NEVES et al., 2009) a 2087 kg de MS/ha (PINTO et al., 2008). Provavelmente as MF superiores do presente ensaio sejam devidas à inclusão das touceiras na MF das unidades experimentais.

Tabela 1 – Massa de forragem (MF), material verde (MV), massa de folhas (MLFV), massa de colmos e massa de material morto, em kg de MS/ha, de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD)) no pré-pastejo

<i>Tratamentos</i>	MF	MV	MLFV	Colmos	Mat. Morto
375 GD	2687 <sup>B</sup>	1502 <sup>B</sup>	1149	276 <sup>B</sup>	1188 <sup>B</sup>
750 GD	3526 <sup>A</sup>	1909 <sup>A</sup>	1377	463 <sup>A</sup>	1630 <sup>A</sup>
<i>Períodos</i>					
07/11 a 06/12 (1)	2840	1391 <sup>C</sup>	1052 <sup>BC</sup>	254	1451
06/12 a 04/01 (2)	2823	1504 <sup>BC</sup>	1132 <sup>BC</sup>	293	1342
04/01 a 02/02 (3)	2928	1433 <sup>BC</sup>	954 <sup>C</sup>	425	1506
02/02 a 03/03 (4)	3535	1921 <sup>AB</sup>	1402 <sup>AB</sup>	427	1618
03/03 a 03/04 (5)	3404	2278 <sup>A</sup>	1775 <sup>A</sup>	446	1128
<i>Nível de significância (P=)</i>					
Tratamentos	0,012	0,017	0,063	0,003	0,019
Períodos	0,438	0,007	0,001	0,128	0,468
Interação T×P <sup>1</sup>	0,650	0,444	0,474	0,449	0,524
Coef. Variação <sup>2</sup>	33,4	35,3	35,0	59,1	41,9

Valores com diferentes letras na coluna diferem entre si pelo LSMEANS

<sup>1</sup>Interação tratamentos × períodos, <sup>2</sup>coeficiente de variação

O material verde (MV) (massa de lâminas foliares + massa de colmos + outras sp.) apresentou diferença entre os tratamentos ( $P=0,017$ ) e períodos avaliados ( $P=0,007$ ). O tratamento 750 GD apresentou superioridade para MV, no entanto, levando-se em conta a proporção de MV em relação a MF, os tratamentos são semelhantes, apenas 1,8% de diferença. Também se deve levar em consideração, que a participação de colmos no tratamento 750 GD foi superior, que eleva os valores de MV, uma vez que este é somado aos outros componentes para compor o MV. O primeiro período de avaliações apresentou menor MV, enquanto os maiores valores de MV foram observados nos dois últimos períodos, coincidindo com os melhores desempenhos observados (Tabela 4), e melhor digestibilidade da forragem aparentemente colhida pelos animais (Tabela 2).

A MLFV foi semelhante entre os tratamentos ( $P=0,063$ ) apresentando uma média de 1263 kg de MS/ha, no entanto, diferiu nos períodos avaliados ( $P=0,001$ ), sendo observada a menor MLFV no terceiro período, e a maior no último, uma diferença de 46,3% na MLFV. Essa variação da MLFV nos períodos foi causada pelo déficit hídrico, as plantas não acumularam lâminas foliares o suficiente para compensar o que foi consumido pelos animais no período anterior, apresentando assim, uma menor MLFV, embora a MF total fosse elevada, que conseqüentemente seria composta por mais colmos e material morto. A massa de outras espécies foi semelhante entre tratamentos ( $P=0,614$ ) e períodos avaliados ( $P=0,557$ ), com média de 72 kg de MS/ha.

As massas de colmos e de material morto diferiram entre os tratamentos ( $P=0,003$ ;  $P=0,019$ ), no entanto, foram semelhantes entre os períodos avaliados ( $P=0,128$ ;  $P=0,468$ ). O tratamento 750 GD apresentou superioridade para ambas as variáveis, em 40,4% de massa de colmos e 27,1% de material morto. As espécies que compõe este tratamento, são classificadas nos grupos funcionais C e D (CRUZ et al., 2010), as quais, apresentam como características a formação de touceiras, acúmulo de material morto e senescente em pé e maior proporção de colmos (QUADROS et al., 2009). As características morfogênicas dessas espécies, entretanto, contribuíram para que o tratamento com maior intervalo entre desfolhas apresentasse uma estrutura caracterizada na sua maioria por colmos e material morto e fosse superior ao outro tratamento avaliado (Tabela 1). Cabe destacar que o tratamento 750 GD apresentou menor teor de PB no material aparentemente ingerido pelos animais (Tabela 2), que está relacionado às características anteriormente citadas destas espécies e conseqüentemente acarretou em um desempenho animal inferior.

Tabela 2 - Teor de proteína bruta (PB), digestibilidade *in situ* da matéria orgânica (DISMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) do pasto de simulação de pastejo de uma pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD))

	<i>Tratamentos</i>		<i>Avaliações</i>			<i>Significância (P=)</i>			CV <sup>4</sup>
	375 GD	750 GD	23/11	20/01	30/03	Trat <sup>1</sup>	Per <sup>2</sup>	T×P <sup>3</sup>	
PB (%)	9,6 <sup>A</sup>	8,0 <sup>B</sup>	9,3	8,4	8,8	0,001	0,246	0,321	13,8
DISMO(%)	65,3	63,4	63,7 <sup>AB</sup>	62,4 <sup>B</sup>	67,0 <sup>A</sup>	0,170	0,034	0,752	5,31
NDT(%)	62,3	60,3	61,0	60,1	62,5	0,120	0,221	0,546	5,01

Valores com diferentes letras na linha variam pelo LSMEANS

<sup>1</sup>Tratamentos, <sup>2</sup>períodos, <sup>3</sup>interação tratamentos × períodos, <sup>4</sup>coeficiente de variação

A PB diferiu entre os tratamentos (P=0,001) e foi semelhante entre as avaliações (P=0,246), apresentando o tratamento 375 GD 1,6 % mais PB que o 750 GD (Tabela 2). Isto se deve a predominância de estrato inferior neste tratamento, que é composto por espécies de melhor qualidade nutricional que são classificadas nos grupos funcionais A e B (CRUZ et al., 2010). De acordo com Minson (1990) os ruminantes selecionam preferencialmente folhas em relação a colmos e material morto, e nelas encontram as maiores concentrações de nutrientes (CARVALHO et al., 2009). No entanto, a PB ficou acima dos 7% nos dois tratamentos que, de acordo com Van Soest (1994), é o mínimo para que não ocorra prejuízo na degradação da fibra pelos microrganismos ruminais.

A DISMO do pasto foi semelhante entre os tratamentos (P=0,170) e diferiu entre as avaliações (P=0,034), sendo observada a menor digestibilidade na segunda avaliação, e a maior na terceira. Com o avanço do ciclo estival, seria esperado um comportamento contrário da DISMO, no entanto, ao final do déficit hídrico, ocorreu maior acúmulo de folhas nas plantas (Tabela 1) aumentando assim a quantidade de folhas selecionadas pelos animais, proporcionando uma maior DISMO. O NDT do pasto foi semelhante entre os tratamentos (P=0,120) e entre as avaliações (P=0,221), o valor médio do teor de NDT foi de 61,3%.

O GMD das novilhas apresentou diferença entre tratamentos (P=0,046) e períodos avaliados (P<0,001) (Tabela 4). Observa-se no tratamento 375 GD um GMD superior em aproximadamente 0,100 kg. O melhor desempenho dos animais deste tratamento se deve provavelmente à maior ingestão de PB na dieta que os animais obtiveram (Tabela 2), uma vez que o consumo de forragem foi semelhante entre os tratamentos (P=0,246) e avaliações (P=0,222), com média de 1,99% do PV e a massa de bocados também foi semelhantes entre tratamentos (P=0,309) e avaliações (P=0,689) apresentando uma média de 0,22 g/MS/bocado (Tabela 3).

Da trindade (2011), observou valores crescentes de consumo de forragem com o incremento nas ofertas de forragem de 4 a 16% do PV, no entanto, no presente trabalho, o consumo de matéria seca foi aproximado aos valores das menores ofertas do trabalho do autor supracitado que na média foram 2,1% do PV. Essa diferença pode ser atribuída ao método de pastejo utilizado, pois em pastoreio rotativo é provável que o consumo de forragem diminua com o decorrer do período de ocupação dos piquetes. De acordo com o mesmo autor, a oferta de forragem não prediz a estrutura do pasto na sua totalidade. O aumento excessivo da oferta traz consigo fatores complicadores do processo ingestivo que modificam a estrutura do pasto e comprometem a taxa de ingestão de forragem (GONÇALVES et al., 2009).

Tabela 3 - Consumo de forragem, em percentagem do peso vivo, e massa de bocados (M. Boc.), em gramas de matéria seca por bocado, de novilhas mantidas em pastagem natural sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD))

	<i>Tratamentos</i>		<i>Avaliações</i>		<i>Significância (P=)</i>			CV <sup>4</sup>
	375 GD	750 GD	09/12	12/03	Trat <sup>1</sup>	Per <sup>2</sup>	T×P <sup>3</sup>	
Consumo	1,94	2,14	2,15	1,94	0,246	0,222	0,156	25,24
M. Boc.	0,20	0,24	0,23	0,21	0,309	0,689	0,192	29,09

Valores com diferentes letras minúsculas na linha variam pelo teste Tukey

<sup>1</sup>Tratamentos, <sup>2</sup>períodos, <sup>3</sup>interação tratamentos × períodos, <sup>4</sup>coeficiente de variação

Garagorry (2012), trabalhando no mesmo protocolo experimental, observou o melhor GMD no mesmo tratamento, com média de 0,280 kg, no entanto, inferior ao observado no presente trabalho. Este maior GMD observado pelo autor ainda ficou abaixo do menor ganho observado no presente trabalho no tratamento 750 GD. Este melhor GMD, também, pode estar relacionado à predominância do estrato inferior nos poteiros deste tratamento, composto por espécies dos grupos funcionais A e B (CRUZ et al., 2010), que possuem melhor qualidade da folha, ou seja, que tem uma duração de vida menor, com folhas tenras, portanto com maior área foliar específica e menor teor de matéria seca (QUADROS et al., 2009).

No entanto, os GMD ficaram aquém dos obtidos em pastagem natural na Depressão Central do Rio Grande do Sul, que foram ao redor de 0,600 kg/dia, quando a pastagem foi manejada com o ajuste da oferta de forragem (MOOJEN; MARASCHIN, 2002; SOARES et al., 2005). O GMD do tratamento de menor intervalo entre desfolhas foi semelhante aos 0,452 kg observados por Pinto et al., (2008) na estação de crescimento na oferta de forragem variável (8-12% PV), que segundo os autores é a oferta que proporcionou os melhores desempenhos individual e por área. Na mesma oferta Soares et al., (2005) também

observaram os melhores GMD e GPV, no entanto, o GMD foi superior ao do presente trabalho. Apesar disso, o GMD não foi superior devido ao período em que os animais perderam peso. Excluindo este período, apenas para motivo de comparação, ambos os tratamentos apresentariam GMD de 0,475 kg nos períodos. Mezzalira et al., (2012) observaram na mesma oferta supracitada desempenhos (GMD e GPA) inferiores aos obtidos no tratamento 375 GD e semelhantes aos do tratamento 750 GD.

A perda de peso observada no terceiro período de avaliações (Tabela 4) pode ser atribuída ao período de restrição hídrica ocorrida entre o segundo e terceiro período do experimento e as altas temperaturas observadas no período (APÊNDICE A). A falta de água refletiu em uma menor MLFV e, por consequência, na qualidade inferior da forragem aparentemente ingerida pelos animais (Tabela 2), devido a isso, o GMD dos animais foi comprometido. Altas temperaturas também podem provocar alterações no comportamento ingestivo dos animais, ocorrendo redução no consumo de matéria seca na ordem de 10% em temperaturas entre 25 e 35 °C (FOX et al., 1988) e maior ingestão de água em novilhas *Bos taurus* quando comparadas com novilhas *Bos indicus* (BEATTY et al., 2006), o que possivelmente pode ter comprometido o desempenho produtivo dos animais.

Já o maior GMD observado foi no quarto período, quando foi observado um aumento na MLFV de 32% do terceiro para o quarto período. Após o período seco, as novilhas podem ter apresentado um ganho compensatório de peso, que é geralmente observado após um período de restrição nutricional (RYAN, 1990). Ao final do período de estiagem, a pastagem passou por uma renovação do dossel, com maior presença de folhas, cerca de 30% (Tabela 1) e com qualidade superior (Tabela 2), o que certamente proporcionou um pastejo seletivo com maior disponibilidade de forragem, e como consequência melhor foi o GMD dos animais.

Novilhas de corte de raças britânicas atingem a maturidade sexual quando atingem 60% do peso vivo adulto NRC (1996) e, na raça utilizada no experimento, ocorre quando os animais atingem em torno de 270 kg PV. Ao final do experimento os animais chegaram com 237 kg de vivo em média, 53 % do peso adulto, no entanto, estima-se um GMD em torno de 0,160 kg dos 18 aos 24 meses para estes animais atingirem o peso ideal para o acasalamento. O que seguramente seria obtido em pastagem natural com oferta de forragem moderada (SOARES et al., 2005; NEVES et al., 2009). Com base nisso, pode-se afirmar que ambos os tratamentos avaliados assegurariam desempenhos semelhantes ou até superiores, principalmente no tratamento de desfolhas mais frequentes para que as novilhas atingissem o peso alvo ao acasalamento com 24 meses de idade. Neves et al., (2009) definem que o peso aos 12 meses e a necessidade de ganho de peso para que se atinja o peso-alvo para

acasalamento aos 24-26 meses de idade sejam os principais aspectos a considerar na escolha do manejo mais adequado à pastagem.

O ECC foi semelhante entre os tratamentos ( $P=0,176$ ), média de 2,77, no entanto, diferiu entre os períodos ( $P=0,003$ ), sendo observados os menores ECC nos dois primeiros períodos, que foram semelhantes, média de 2,69, e os maiores valores observados nos três últimos períodos, que foram semelhantes, um incremento de 0,14 pontos. No entanto, como a avaliação de ECC é uma medida subjetiva, pode não ter sido eficaz o suficiente para detectar perda de pontos com a perda de peso dos animais no terceiro período. O escore mínimo recomendado para novilhas de corte manifestem puberdade é em torno de três (BARCELLOS, 2001). As novilhas do presente trabalho necessitariam ganhar 0,23 pontos dos 18 aos 24 meses, o que de certa forma seria fácil, desde que sejam manejadas em pastagem natural com ofertas moderadas ou recebendo algum tipo de suplemento no período mais crítico (inverno).

Tabela 4 - Ganho médio diário de peso (GMD) (kg/PV/dia), escore de condição corporal (ECC), carga animal instantânea (CAI), carga animal média (CAM) e oferta de lâminas foliares (OFLF) em % do PV (kg de MS/100kg de PV) de novilhas mantidas em pastagem natural sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso em função da soma térmica (375 e 750 graus dia (GD))

<i>Tratamentos</i>	GMD	ECC	CAI	CAM	OFLF
375 GD	0,410 <sup>A</sup>	2,79	3006	859	14,7 <sup>A</sup>
750 GD	0,314 <sup>B</sup>	2,75	3570	892	9,4 <sup>B</sup>
<i>Períodos</i>					
07/11 a 06/12 (1)	0,393 <sup>BC</sup>	2,69 <sup>B</sup>	2639 <sup>B</sup>	717 <sup>B</sup>	12,3
06/12 a 04/01 (2)	0,313 <sup>C</sup>	2,70 <sup>B</sup>	2710 <sup>B</sup>	725 <sup>B</sup>	12,2
04/01 a 02/02 (3)	-0,090 <sup>D</sup>	2,83 <sup>A</sup>	2179 <sup>B</sup>	577 <sup>B</sup>	12,8
02/02 a 03/03 (4)	0,714 <sup>A</sup>	2,80 <sup>A</sup>	3751 <sup>AB</sup>	1004 <sup>AB</sup>	11,6
03/03 a 03/04 (5)	0,480 <sup>B</sup>	2,85 <sup>A</sup>	5160 <sup>A</sup>	1353 <sup>A</sup>	11,3
<i>Nível de significância (P=)</i>					
Tratamentos	0,046	0,176	0,287	0,814	<0,001
Períodos	<0,001	0,003	0,012	0,020	0,821
Interação T×P <sup>1</sup>	0,290	0,237	0,145	0,218	0,080
Coef. Variação <sup>2</sup>	81,5	3,5	56,1	55,1	31,1

Valores com diferentes letras na coluna diferem entre si pelo LSMEANS

<sup>1</sup>Interação tratamentos × períodos, <sup>2</sup>coeficiente de variação

O ganho de peso vivo por hectare (GPV) foi semelhante entre os tratamentos ( $P=0,117$ ), com um total de 251 e 211 kg de PV/ha para o tratamento 375 e 750 GD,

respectivamente. Houve uma tendência do tratamento 375 GD apresentar superioridade em 16% no GPV, considerando que as cargas médias foram semelhantes entre os tratamentos ( $P=0,814$ ), no entanto, atribui-se ao maior ganho individual dos animais neste tratamento, uma vez que o ganho por área é o produto entre essas variáveis com o número de dias do período. Estes valores de GPV podem ser considerados satisfatórios, considerando a média anual do estado que raramente ultrapassa os 70 kg de PV/ha (NABINGER et al., 2009).

Os melhores ganhos de peso por área observados em pastagens naturais, apenas manejada ajustando a oferta de forragem, são na faixa de 200 a 250 kg de PV/ha (CARVALHO et al., 2006; PINTO et al., 2008; SOARES et al., 2005) sendo semelhantes aos observados neste trabalho. Cabe destacar, que o GPV observado no presente trabalho, em média de 231 kg de PV/ha foi obtido em um período de 149 dias, no entanto, nos trabalhos comparados anteriormente o período de avaliação foi maior, compreendendo toda estação de crescimento do campo nativo (PINTO et al., 2008) ou todo ano (SOARES et al., 2005). Extrapolando o GPV obtido para toda estação de crescimento (em torno de 210 dias) pode-se estimar um GPV total de 328 kg de PV/ha.

No trabalho de Garagorry (2012) no mesmo protocolo experimental, o autor observou ganho por área no tratamento 375 GD (565 kg de PV/ha) que se comparam aos obtidos em sistemas intensivos com pastagem natural, com ajuste de lotação e correção da fertilidade do solo com calcário, fósforo, potássio e nitrogênio (CARVALHO et al., 2006) e em pastagens de gramíneas tropicais (RESTLE et al., 2002; DIFANTE et al., 2010). No entanto, Garagorry (2012), atribuiu os altos ganhos por área às altas cargas utilizadas na pastagem natural, média de 1970 kg de PV/ha, o que de certa forma prejudicou o desempenho individual dos animais. No entanto, o regime de chuvas no trabalho citado anteriormente foi normal, o que possibilitou a utilização de cargas elevadas, e observa-se no presente trabalho, quando o clima foi favorável as cargas aumentaram significativamente (Tabela 4).

A carga animal instantânea e a carga animal média foram semelhantes entre os tratamentos ( $P=0,287$ ;  $P=0,814$ ), com médias de 3288 e 875 kg de PV/ha, respectivamente. No entanto, estas variáveis diferiram entre os períodos avaliados ( $P=0,012$ ;  $P=0,020$ ), o que era de se esperar, devido aos três primeiros períodos avaliados apresentarem déficit hídrico (Figura 1) e ao manejo do ajuste de carga, coincidindo com as menores cargas utilizadas e menores MLFV, uma vez que o ajuste de carga foi baseado na MLFV. Devido a isto, utilizou-se um ajuste de carga conservativo, se preconizou um resíduo pós pastejo de 1500 kg de MS/ha mais 30 % da MLFV devido ao período de estiagem ocorrido. Entretanto, ao final do período de déficit hídrico (início do quarto período), no tratamento 750 GD, devido ao maior

intervalo de descanso, o ajuste da carga animal foi realizado ofertando-se 100% da MLFV, também houve um aumento significativo na MLFV nos dois últimos períodos (Tabela 1), o que acarretou em um aumento nas cargas instantânea e média.

As cargas médias utilizadas no presente trabalho são superiores, quando comparadas a outros trabalhos em pastagem natural, as cargas observadas em ofertas de forragem que renderam os melhores ganhos de PV (MOOJEN; MARASCHIN, 2002; PINTO et al., 2008; MEZZALIRA et al., 2012), o que demonstra o grande potencial da pastagem natural sob pastoreio rotacionado, independente do intervalo entre desfolhas. No entanto, foram inferiores as utilizadas por Garagorry (2012) no mesmo protocolo experimental, considerando que no presente trabalho preconizou-se um manejo conservativo, devido à previsão e ocorrência de estiagem.

A oferta de lâminas foliares foi semelhante entre os períodos avaliados ( $P=0,821$ ), no entanto diferiu entre os tratamentos ( $P<0,001$ ), sendo 5,3%, superior no tratamento 375 GD. Com os valores observados em ambos os tratamentos, fica claro que a oferta não foi limitante, pois ficou acima dos 8% considerado como crítico para o desempenho animal e ao consumo (CARVALHO et al., 2009). Estudos realizados em pastagem natural avaliando distintas ofertas de forragem (4, 8, 12 e 16%), definiram como sendo uma oferta de forragem ideal para desempenhos satisfatórios na faixa de 11,5 a 13,5% do PV (MARASCHIN, 1998; MOOJEN; MARASCHIN 2002). No entanto, cabe destacar que a oferta em questão no presente trabalho é a de lâminas foliares, e nos artigos supracitados a oferta de forragem é total, ratificando a ideia de que os animais não sofreram restrição ao consumo.

A menor oferta observada no tratamento 750 GD, no entanto, pode ser atribuída à mudança no protocolo de ajuste de carga realizado nos dois últimos períodos, quando se ofertou 100% da MLFV, e houve um aumento nas cargas, que também está relacionado ao aumento significativo das cargas nos dois últimos períodos. Relacionando a OFLF do terceiro período com o GMD observado no mesmo, não é encontrada uma relação direta entre as variáveis (Tabela 3).

De um modo geral, observou-se que o intervalo de descanso de 375 GD proporcionou ganhos de peso superiores ao tratamento 750 GD. Essa resposta se deve principalmente a modificações causadas pelo manejo mais intenso, qual visa privilegiar as espécies mais baixas e captadoras de recurso e que renovam seus tecidos mais rapidamente. No entanto, com base nos trabalhos revisados, o tratamento 750 GD proporcionou ganhos satisfatórios, desde que sejam utilizadas cargas mais elevadas, a fim de controlar o crescimento de espécies

cespitosas, pois quando foi alterado o protocolo experimental, este não apresentou diferença dentro do período para o outro tratamento.

## **Conclusão**

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que o tratamento de menor intervalo entre desfolhas proporcionou aos animais maior ganho individual. Com o mesmo nível de consumo de matéria seca, os animais do tratamento 375 GD, selecionaram uma dieta de melhor qualidade e tiveram desempenho produtivo superior.

## **Referências bibliográficas**

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC. **Official methods of analysis**. 14 ed. Washington, 1984. 1141p. 1995.

BARCELLOS, J. O. J. **Puberdade em novilhas Braford: desenvolvimento corporal e relações endócrinas**. 2001, 164f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

BEATTY, D.T.; BARNES, A.; TAYLOR, E. et al. Physiological responses of *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle to prolonged, continuous heat and humidity. **Journal Animal Science**, v.84, n.4, p.972-984, 2006.

CARVALHO, P. C. F., FISHER V., SANTOS D. T. et al. Produção Animal no Bioma Campos Sulinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n. Supl. Esp., p. 156-202, 2006.

CARVALHO, P. C. F.; TRINDADE, J. K. D.; SILVA, S. C. D.; Consumo de forragem por animais em pastejo: analogias e simulações em pastoreio rotativo. **25º Simpósio sobre Manejo da Pastagem** - Intensificação de sistemas de produção animal em pastos, 2009. FEALQ. p. 61-94.

CARVALHO, T. H. N. de. **Comportamento ingestivo de novilhas e terneiras de corte recriadas em campo nativo no período de outono-inverno**. 2011, 72f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

CRUZ, P.; DE QUADROS, F. L. F.; THEAU, J. P. et al. Leaf Traits as Functional Descriptors of the Intensity of Continuous Grazing in Native Grasslands in the South of Brazil. **Rangeland Ecology & Management**, v. 63, n. 3, p. 350-358, 2010.

CZARNOCKI, J.; SIBBALD, I. R.; EVANS, E. V. The determinations of chromic oxide samples of feed and excreta by acid digestion and spectrophotometry. **Canadian Journal of Animal Science**, 41(2): 167-179, 1961.

DA TRINDADE, J. K. **Comportamento e consumo de forragem de bovinos de corte em pastagem natural complexa**. 2011, 208f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

DIFANTE, G. D. S.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. D. et al. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim-tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 33-41, 2010.

EGGERS, L.; CADENAZZI, M.; BOLDRINI, I. I. Phyllochron of *Paspalum notatum* FL. and *Coelorhachis selloana* (HACK.) camus in natural pasture. **Scientia Agricola**, v. 61, p. 353-357, 2004.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 21, n. 4, p. 691-702, 1992.

FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D. Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental variations. **Journal Animal Science**, v.66, n.5, p.1475-1453, 1988.

GARAGORRY, F. C. **Alternativas de manejo de pastagem natural submetida a pastoreio rotativo**. 2012, 210f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

GONÇALVES, E. N.; CARVALHO, P. C. F.; KUNRATH, T. R. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 9, p. 1655-1662. 2009.

HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Australian Journal of Agriculture and Animal Husbandry*, Melbourne, v.15, p.66-70, 1975.

HERINGER, I.; CARVALHO, P. C. D. F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Ciência Rural**, v. 32, 675-679 p. 2002.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. [www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)

KOZLOSKI, G. V.; NETTO, D. P.; OLIVEIRA, L. de. et al. Uso de óxido de cromo como indicador da excreção fecal de bovinos em pastejo: variação das estimativas em função do horário de amostragem. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.599-603, 2006.

LOWMAN, B.G. et al. **Condition scoring beef cattle**. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1973. 8p. (Bulletin 6).

MACHADO, J. M.; ROCHA, M. G.; QUADROS, F. L. F. et al. Morphogenesis of native grasses of Pampa Biome under nitrogen fertilization. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, n.1, p.22-29, 2013.

MARASCHIN, G. E. Utilização, manejo e produtividade das pastagens nativas da região sul do Brasil. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, 3, 1998, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 1998. 105p. 107p. p.29-39.

MEZZALIRA, J. C.; CARVALHO, P. C. F.; DA TRINDADE, J. K. et al. Produção animal e vegetal em pastagem nativa manejada sob diferentes ofertas de forragem por bovinos. **Ciência Rural**, v.42, n.7, p.1264-1270, 2012.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.

MOOJEN, E. L.; MARASCHIN G. E. Potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a níveis de oferta de forragem. **Ciência Rural**, v.32, n.1, p.127-132, 2002.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 41 p. 1961.

MOTT, G.; LUCAS, H. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. International Grassland Congress. **Proceedings...** 1952. Pennsylvania. State College. p.1380-1395.

NABINGER, C., FERREIRA, E. T., FREITAS, A. K. et al. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: PILLAR, V. D. P.; MÜLLER, S. C., et

al (Ed.). **Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, cap. 13, p.175-198. 2009.

NEVES, F. P.; CARVALHO, P. C. F.; NABINGER, C. et al. Estratégias de manejo da oferta de forragem para recria de novilhas em pastagem natural. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1532-1542, 2009.

PINTO, C. E.; FONTOURA JR., J.A.S.; FRIZZO A. et al. Produções primária e secundária de uma pastagem natural da Depressão Central do Rio Grande do Sul submetida a diversas ofertas de fitomassa aérea total. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1737-1741, 2008.

PÖTTER, L.; LOBATO, J. F. P.; NETTO, C. G. A. M. Análises econômicas de modelos de produção com novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.861-870, 2000.

QUADROS, F. L. F.; PILLAR, V. D. Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a tratamentos de queima e pastejo. **Ciência Rural**, v. 31, n. 5, p. 863 - 868, 2001.

QUADROS, F. L. F., TRINDADE, J. P. P., BORBA, M. A abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais. In: PILLAR, V. D. P.; MÜLLER, S. C., *et al* (Ed.). **Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. cap. 15, p.206-213.

RESTLE, J.; ROSO, C.; AITA, V. et al. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1491-1500, 2002.

RYAN, W.J. Compensatory growth in cattle and sheep. **Nutrition Abstracts and Reviews**, v.60, n.9, p.653-664, 1990.

SANTOS, D. T. **Manipulação da oferta de forragem em pastagem natural: efeito sobre o ambiente de pastejo e o desenvolvimento de novilhas de corte.** 2007. 259f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

SOARES, A. B., CARVALHO, P. C. D. F., NABINGER, C. et al. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. **Ciência Rural**. v.35, n.5, p.1148-1154, 2005.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS/STAT user's guide:** statistics. 4. ed.

Version 8.2. Cary: 2001, v.2. 943p.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS, 2008. 222p.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique of the “in vitro” digestion of forage crop. **Journal British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111. 1963.

VAN SOEST, P. J. Development of a comprehensive system of feed analysis and its applications to forages. **Journal of Animal Science**, v.26, n.1, p.119-127, 1967.

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

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste experimento confirmam a afirmação de que o campo nativo é a forma mais barata de se produzir carne ou peso vivo, pois se observou uma produtividade muito além da média anual do estado em aproximadamente 150 dias, sem nenhuma utilização de insumos, a não ser o manejo. Isso ratifica o que foi abordado anteriormente na revisão bibliográfica. A partir daí, cabem algumas ponderações com base nos resultados que foram obtidos:

Quando as condições climáticas forem favoráveis, no entanto, apenas a manutenção de um resíduo de 1500 kg/MS/ha, garante bons ganhos individuais e por área na rotação com maior intervalo entre desfolhas, no entanto, no menor intervalo entre desfolhas, manter mais um resíduo de 30% de massa de folhas auxiliaria na rebrota e proporcionaria um maior acúmulo de MF, já que o pastoreio é mais frequente.

Sempre que houver previsão de estiagem, a utilização de um manejo “conservativo”, com um resíduo pós pastejo de 1500 kg/MS/ha, mais 30% da massa de lâminas foliares, garante desempenho individual satisfatório aos animais principalmente em desfolha mais frequente. No entanto, poderia ser maior devido à perda de peso em determinado período. Essa perda ocorreu apesar dos dados da pastagem, não indicarem situação limitante ao consumo de forragem.

É possível, que perdas de peso estejam associadas ao bem estar dos animais, uma vez que em alguns poteiros não havia sombra, ficando os animais expostos ao sol o dia inteiro, o que leva a um gasto maior de energia na termorregulação, principalmente na raça que foi avaliada.

Como características dos verões no estado normalmente são secas, a utilização de intervalos de descanso flexíveis seria uma linha de pesquisa a ser avaliada, com a hipótese de que espécies de grupos funcionais C e D, que são conservadoras de recursos, e utilizar esta característica para conservar forragem para o período seco, podendo ser utilizado algum suplemento de baixo custo ou utilizar uma categoria animal menos exigente como “lote rapador” (ex: vacas de cria).

A diferença entre os intervalos entre pastoreios, no caso de uma aplicação prática, com base nesses resultados, deve levar em conta as condições atuais da pastagem na qual vá ser implantado o manejo, como: composição de espécies, disponibilidade de aguadas e categoria dos animais a serem manejados.

Com relação ao comportamento ingestivo, este deve ser cada vez mais investigado, para com isso, definir estruturas ótimas para cada fim que se deseja da pastagem. Como sugestão para futuros trabalhos, seria interessante fracionar o tempo de procura por forragem do tempo total de pastejo, podendo-se assim talvez observar tempos de pastejo menores.

Outra informação que deve ser obtida em outros trabalhos é o desempenho reprodutivo dos animais, a fim de estimar manejos diferenciados dos 18 aos 24 meses dependendo do escore do trato reprodutivo. Também a realização de trabalhos mais longos, no caso de teses, que acompanhem todo o desenvolvimento dos animais, desde o desmame na propriedade a fim de se ter uma base de dados consistente para transmitir o conhecimento adquirido nos experimentos e inferir alternativas de manejos bem embasadas na prática.

## APÊNDICES

APÊNDICE A - Variáveis climatológicas, temperatura máxima e mínima do dia (°C) e precipitação (mm) de cada período experimental de novembro de 2011 a abril de 2012.

Período 1				Período 2				Período 3				Período 4				Período 5			
Dias	Máx	Mín	mm																
7/11	27	16,4		6/12	31,6	21	2,1	4/1	30,2	18		2/2	32,6	22,4		3/3	29,6	16,4	
8/11	30,2	14,2		7/12	34	19,6		5/1	30,2	16,8		3/2	34,8	22,4		4/3	32,4	19,4	
9/11	36,2	16,8		8/12	30,2	19,2		6/1	34	16,4		4/2	35,8	22,4	39,2	5/3	37,6	20,2	
10/11	26,8	20	17,4	9/12	28,6	17,8		7/1	32,8	23,8		5/2	34	23,8	4,7	6/3	37	23	
11/11	25,8	13,6	0,3	10/12	29,8	16,2		8/1	36,2	20,6		6/2	36	23,6	10	7/3	37,6	21,4	
12/11	25,6	14		11/12	31,8	18,6		9/1	38	21,6		7/2	28,4	22	40,7	8/3	34,4	22	
13/11	25,6	16		12/12	34,8	17		10/1	35,4	21,8		8/2	34,6	22,8	5,6	9/3	31,2	21,2	
14/11	24,6	15,4		13/12	29,4	18,4	0,5	11/1	36,8	24,2		9/2	30,4	22,8	9,2	10/3	36,6	20,8	
15/11	25	16,8		14/12	27,4	13,6		12/1	31	23,2	4,7	10/2	29	20,2		11/3	36,8	19,8	
16/11	27,4	11		15/12	27,8	13,4		13/1	23,8	18,8	22,6	11/2	29,4	15,4		12/3	37,6	20,2	
17/11	29,4	13		16/12	27,8	16,8	3,7	14/1	27	19,6		12/2	31	13,2		13/3	33	22,2	
18/11	30	15		17/12	29,4	19,6		15/1	30,4	16,6		13/2	33,6	15		14/3	27,8	20,6	11,5
19/11	32,4	15,4		18/12	30,8	18		16/1	32,2	17,6		14/2	35,6	20,5		15/3	27	16,8	
20/11	26,8	21,8		19/12	34,6	17,2		17/1	31,8	17,4		15/2	36	22,8		16/3	27,4	14,4	
21/11	22,6	18,6		20/12	39	16,6		18/1	33,6	21		16/2	36,4	24,8		17/3	30	17,5	
22/11	26,2	18,6	23,9	21/12	36,6	20		19/1	35,6	19,6		17/2	36,8	24,8		18/3	33,2	22,6	
23/11	26,4	15,4		22/12	35,8	20,4		20/1	36,4	21,2		18/2	33,8	23,4		19/3	33,2	16,2	
24/11	28,4	15		23/12	29,2	20,6		21/1	36,8	19,4		19/2	39	25		20/3	33,4	17,2	
25/11	31,4	14,6		24/12	22,6	17,2	3,4	22/1	34,4	21	4,7	20/2	34,8	22,6	16	21/3	28,6	20,2	
26/11	33,2	16,2		25/12	23	16,6		23/1	37,2	22	12,8	21/2	29	23,4		22/3	30,6	18	
27/11	32,6	18,4		26/12	31,4	16		24/1	32,8	23,8		22/2	30,8	20,6		23/3	24,4	16,6	15,2
28/11	36,4	20,4		27/12	31,4	18,4	3,4	25/1	31,4	21,8	20,4	23/2	32,4	19		24/3	26,2	13,4	
29/11	35,8	20,4		28/12	29,6	19,6		26/1	29,2	15,8		24/2	31,6	18,8		25/3	29,4	12,8	
30/11	30,4	20		29/12	29,8	16		27/1	29	16,2		25/2	25,8	21,2		26/3	22,8	14,6	
1/12	24,8	10,8	0,2	30/12	31	18		28/1	32	17,4		26/2	32	22,4	10	27/3	20,8	12,8	
2/12	26,2	10,4		31/12	28,8	19,8		29/1	35,2	17,8		27/2	31,4	15,8		28/3	22,4	8,8	
3/12	29,4	9		1/1	29,2	18,8		30/1	36,2	18,8		28/2	34,2	19,4		29/3	26,8	6,4	
4/12	35,8	18,2		2/1	30,4	19,2	3,6	31/1	38,2	19,4		29/2	34,2	20,8		30/3	27,8	9	
5/12	31,2	18,4		3/1	35,2	15,6		1/2	36,2	23,6		1/3	27	20,4	117	31/3	29	9,4	
												2/3	27,6	19,2	6,8	1/4	32,2	15,6	
																2/4	33	13,8	
mm			41,8				16,7				65,2				259				26,7

**APÊNDICE B** – Ganho de peso médio diário de novilhas de corte expresso em kg de peso vivo/animal/dia manejadas sob pastoreio rotativo em pastagem natural com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
375r1	0,420	0,438	-0,054	0,888	0,250
375r2	0,281	0,317	-0,192	0,716	0,775
375r3	0,357	0,540	0,089	0,750	0,575
750r1	0,388	0,116	-0,147	0,517	0,333
750r2	0,527	0,228	-0,147	0,750	0,533
750r3	0,384	0,237	-0,085	0,664	0,417

Períodos: (1) 07/11 a 06/12, (2) 06/12 a 04/01, (3) 04/01 a 02/02, (4) 02/02 a 03/03 e (5) 03/03 a 03/04

**APÊNDICE C** – Peso inicial em 07/11/2011 e peso médio por período de novilhas de corte expresso em kg de peso vivo manejadas sob pastoreio rotativo em pastagem natural com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	Inicial	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
375r1	179,0	190,8	203,0	201,5	227,3	234,8
375r2	190,6	198,5	207,4	202,0	222,8	246,0
375r3	180,1	190,1	205,3	207,8	229,5	246,8
750r1	183,5	194,4	197,6	193,5	208,5	218,5
750r2	182,0	196,8	203,1	199,0	220,8	236,8
750r3	196,0	206,8	213,4	211,0	230,3	242,8

Períodos: (1) 07/11 a 06/12, (2) 06/12 a 04/01, (3) 04/01 a 02/02, (4) 02/02 a 03/03 e (5) 03/03 a 03/04

**APÊNDICE D** – Carga animal instantânea por hectare de novilhas de corte expressa em kg de peso vivo por hectare manejadas sob pastoreio rotativo em pastagem natural com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
375r1	1444,8	1493,1	1614,3	1941,2	2879,9
375r2	6324,6	4651,6	1785,6	3530,2	2988,1
375r3	1851,2	1885,4	2153,7	5732,4	4822,7
750r1	1860,8	1978,1	1966,3	3336,8	5944,8
750r2	2788,4	3444,8	2493,2	2887,1	4911,1
750r3	1568,0	2812,2	3064,8	5082,0	9413,9

**APÊNDICE E** – Carga animal média por hectare de novilhas de corte expressa em kg de peso vivo por hectare manejadas sob pastoreio rotativo em pastagem natural com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
375r1	412,8	426,6	461,2	554,6	822,8
375r2	1807,0	1329,0	510,2	1008,6	853,7
375r3	528,9	538,7	615,3	1637,8	1377,9
750r1	465,2	494,5	491,6	834,2	1486,2
750r2	697,1	861,2	623,3	721,8	1227,8
750r3	392,0	703,0	766,2	1270,5	2353,5

Períodos: (1) 07/11 a 06/12, (2) 06/12 a 04/01, (3) 04/01 a 02/02, (4) 02/02 a 03/03 e (5) 03/03 a 03/04

**APÊNDICE F** – Número de animais por hectare expresso em cabeças por hectare de novilhas de corte manejadas sob pastoreio rotativo em pastagem natural com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
375r1	2,2	2,1	2,3	2,4	3,3
375r2	9,1	6,4	2,5	4,5	3,5
375r3	2,8	2,6	3,0	7,1	5,6
750r1	2,4	2,5	2,5	4,0	6,8
750r2	3,5	4,2	3,1	3,3	5,2
750r3	1,9	3,3	3,6	5,5	9,7

Períodos: (1) 07/11 a 06/12, (2) 06/12 a 04/01, (3) 04/01 a 02/02, (4) 02/02 a 03/03 e (5) 03/03 a 03/04

**APÊNDICE G** – Ganho de peso vivo por hectare médio de novilhas de corte expresso em kg de peso manejadas sob pastoreio rotativo em pastagem natural com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
375r1	25,4	25,7	-3,4	62,8	25,1
375r2	71,7	56,9	-13,6	94,0	80,7
375r3	27,8	39,7	7,4	155,2	96,3
750r1	26,0	8,1	-10,5	60,0	68,0
750r2	52,3	27,0	-12,9	71,1	83,0
750r3	20,4	21,8	-8,6	106,2	121,2

Períodos: (1) 07/11 a 06/12, (2) 06/12 a 04/01, (3) 04/01 a 02/02, (4) 02/02 a 03/03 e (5) 03/03 a 03/04

**APÊNDICE H** – Massa de forragem expressa em kg de matéria seca por hectare de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
375r1	1080,5	1152,0	1407,2	2176,8	2507,3
375r2	4907,2	3628,2	2825,0	3075,3	2495,5
375r3	2565,5	2218,8	3077,3	4149,4	3039,8
750r1	2714,1	2659,1	2791,9	3190,1	3666,2
750r2	3766,1	4044,2	3632,2	3533,8	3460,7
750r3	2009,3	3241,3	3834,7	5090,1	5259,8

Períodos: (1) 07/11 a 06/12, (2) 06/12 a 04/01, (3) 04/01 a 02/02, (4) 02/02 a 03/03 e (5) 03/03 a 03/04

**APÊNDICE I** – Massa de material verde expressa em kg de matéria seca por hectare de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
375r1	596,0	722,1	923,6	1555,4	1883,0
375r2	2406,7	1717,9	1215,3	1563,4	1797,9
375r3	1211,7	978,8	1172,9	2490,5	2309,2
750r1	1354,6	1450,0	1370,9	1664,3	2155,2
750r2	1580,6	2118,6	1854,4	1808,6	2114,2
750r3	1202,0	2039,4	2064,4	2449,5	3412,6

Períodos: (1) 07/11 a 06/12, (2) 06/12 a 04/01, (3) 04/01 a 02/02, (4) 02/02 a 03/03 e (5) 03/03 a 03/04

**APÊNDICE J** – Massa de lâmina foliar verde expressa em kg de matéria seca por hectare de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
375r1	498,0	583,4	682,9	1132,3	1400,2
375r2	1774,7	1401,5	755,9	1338,5	1432,7
375r3	925,5	816,4	900,8	1809,9	1786,1
750r1	1069,7	1179,5	1096,8	1396,6	1859,1
750r2	1191,6	1445,5	999,7	1117,8	1625,1
750r3	854,7	1367,8	1292,8	1618,4	2548,1

Períodos: (1) 07/11 a 06/12, (2) 06/12 a 04/01, (3) 04/01 a 02/02, (4) 02/02 a 03/03 e (5) 03/03 a 03/04

**APÊNDICE K** – Massa de colmos expressa em kg de matéria seca por hectare de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
375r1	62,9	87,2	151,8	150,6	422,6
375r2	487,9	270,7	436,5	184,6	299,8
375r3	209,9	131,3	246,8	568,1	429,6
750r1	216,9	185,5	234,0	234,6	258,9
750r2	300,5	531,1	786,5	660,6	471,0
750r3	249,9	553,2	696,4	767,3	799,9

Períodos: (1) 07/11 a 06/12, (2) 06/12 a 04/01, (3) 04/01 a 02/02, (4) 02/02 a 03/03 e (5) 03/03 a 03/04

**APÊNDICE L** – Massa de material morto expressa em kg de matéria seca por hectare de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
375r1	489,3	434,6	494,7	624,9	626,8
375r2	2500,5	1910,3	1610,5	1519,5	697,6
375r3	1367,5	1244,6	1908,4	1662,7	730,7
750r1	1359,6	1209,1	1421,0	1530,0	1514,3
750r2	2185,5	1925,6	1777,8	1725,2	1346,5
750r3	807,3	1331,7	1826,1	2648,0	1852,5

Períodos: (1) 07/11 a 06/12, (2) 06/12 a 04/01, (3) 04/01 a 02/02, (4) 02/02 a 03/03 e (5) 03/03 a 03/04

**APÊNDICE M** – Massa de outras espécies expressa em kg de matéria seca por hectare de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
375r1	35,1	51,6	88,8	272,5	60,2
375r2	144,1	45,7	22,9	40,4	65,5
375r3	76,2	31,0	25,2	112,6	93,5
750r1	68,0	85,0	40,2	33,1	37,2
750r2	88,5	142,1	68,3	30,2	18,2
750r3	97,4	118,4	75,1	63,8	64,6

Períodos: (1) 07/11 a 06/12, (2) 06/12 a 04/01, (3) 04/01 a 02/02, (4) 02/02 a 03/03 e (5) 03/03 a 03/04

**APÊNDICE N** – Altura média do dossel expressa em centímetros de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
375r1	7,8	10,1	10,7	12,9	18,2
375r2	15,2	14,0	14,3	15,6	16,0
375r3	10,9	10,4	11,7	13,6	15,0
750r1	12,7	14,2	20,9	18,8	18,8
750r2	14,5	15,8	21,0	16,9	15,4
750r3	11,1	14,2	20,6	17,9	20,0

Períodos: (1) 07/11 a 06/12, (2) 06/12 a 04/01, (3) 04/01 a 02/02, (4) 02/02 a 03/03 e (5) 03/03 a 03/04

**APÊNDICE O** – Oferta de forragem total expressa em kg de matéria seca por hectare para cada 100 quilos de peso vivo, de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
375r1	27,4	28,7	32,8	40,0	31,4
375r2	27,1	27,6	57,0	30,8	30,1
375r3	49,0	42,2	51,3	25,4	22,5
750r1	31,6	29,6	31,8	20,7	13,5
750r2	29,0	25,4	32,1	26,4	15,5
750r3	28,2	25,1	27,5	21,4	12,1

Períodos: (1) 07/11 a 06/12, (2) 06/12 a 04/01, (3) 04/01 a 02/02, (4) 02/02 a 03/03 e (5) 03/03 a 03/04

**APÊNDICE P** – Oferta de lâmina foliar verde expressa em kg de matéria seca por hectare para cada 100 quilos de peso vivo, de uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
375r1	12,6	14,5	15,9	20,8	17,5
375r2	9,8	10,6	15,2	13,4	17,3
375r3	17,7	15,5	15,0	11,1	13,2
750r1	12,5	13,1	12,5	9,1	6,8
750r2	9,2	9,1	8,8	8,3	7,3
750r3	12,0	10,6	9,3	6,8	5,8

Períodos: (1) 07/11 a 06/12, (2) 06/12 a 04/01, (3) 04/01 a 02/02, (4) 02/02 a 03/03 e (5) 03/03 a 03/04

**APÊNDICE Q** – Tempo de pastejo (expresso em minutos por dia) de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	18/11/2011	16/01/2012	24/03/2012
375r1	640,0	717,5	462,5
375r2	672,5	640,0	515,0
375r3	740,0	617,5	572,5
750r1	720,0	580,0	517,5
750r2	665,0	617,5	640,0
750r3	712,5	660,0	602,5

**APÊNDICE R** – Tempo de ruminação (expresso em minutos por dia) de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	18/11/2011	16/01/2012	24/03/2012
375r1	380,0	422,5	572,5
375r2	505,0	580,0	580,0
375r3	457,5	577,5	555,0
750r1	407,5	555,0	640,0
750r2	467,5	512,5	475,0
750r3	430,0	412,5	495,0

**APÊNDICE S** – Tempo de ócio (expresso em minutos por dia) de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	18/11/2011	16/01/2012	24/03/2012
375r1	420,0	300,0	405,0
375r2	262,5	220,0	345,0
375r3	242,5	245,0	312,5
750r1	312,5	305,0	282,5
750r2	307,5	310,0	325,0
750r3	297,5	367,5	342,5

**APÊNDICE T** – Número médio de refeições diárias de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	18/11/2011	16/01/2012	24/03/2012
375r1	8,0	6,5	5,3
375r2	7,0	8,8	4,3
375r3	5,3	4,5	7,3
750r1	7,0	5,8	5,0
750r2	5,5	4,0	4,5
750r3	8,3	6,8	3,8

**APÊNDICE U** – Duração média das refeições de novilhas de corte (expressa em minutos) mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	18/11/2011	16/01/2012	24/03/2012
375r1	85,9	115,1	98,8
375r2	96,8	77,1	138,1
375r3	148,5	145,5	83,2
750r1	111,7	106,9	111,8
750r2	135,2	156,3	147,6
750r3	93,6	106,5	175,2

**APÊNDICE V** – Número médio de estações alimentares visitadas por minuto de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	18/11/2011	16/01/2012	24/03/2012
375r1	5,8	2,9	4,4
375r2	9,0	6,9	5,9
375r3	8,5	6,5	6,2
750r1	8,4	9,6	7,3
750r2	4,6	.	3,0
750r3	5,6	4,1	5,2

**APÊNDICE X** – Tempo médio de permanência por estação alimentar (expresso em segundos) de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	18/11/2011	16/01/2012	24/03/2012
375r1	11,2	22,1	15,8
375r2	7,2	9,3	11,1
375r3	7,8	9,8	10,7
750r1	7,6	6,6	8,5
750r2	14,3	.	20,8
750r3	11,9	15,9	13,0

**APÊNDICE Z** – Número de passos entre estações alimentares de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	18/11/2011	16/01/2012	24/03/2012
375r1	1,5	4,8	2,8
375r2	1,4	1,3	2,2
375r3	1,5	2,2	1,4
750r1	1,6	1,2	1,3
750r2	1,6	.	2,2
750r3	1,5	1,9	1,8

**APÊNDICE AA** – Taxa de bocados média (expressa em bocados por minuto) de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	18/11/2011	16/01/2012	24/03/2012
375r1	31,5	.	43,0
375r2	37,1	40,3	56,0
375r3	32,1	.	43,3
750r1	20,7	30,2	49,7
750r2	29,2	46,2	32,1
750r3	23,8	.	45,2

**APÊNDICE AB** – Massa do bocado média (expressa em gramas de matéria seca por bocado) de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	09/12/2011	12/03/2012
375r1	0,23	0,32
375r2	0,13	0,14
375r3	0,16	0,16
750r1	0,34	0,22
750r2	0,22	0,21
750r3	0,30	0,10

**APÊNDICE AC** – Consumo diário de forragem (expresso em % do peso vivo), de novilhas de corte mantidas em pastagem natural manejada sob pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	09/12/2011	12/03/2012
375r1	2,1	2,6
375r2	1,5	1,6
375r3	2,1	1,5
750r1	2,6	2,6
750r2	2,1	1,7
750r3	2,4	1,1

**APÊNDICE AD** – Porcentagem média de proteína bruta, da forragem aparentemente colhida pelos animais, em uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	23/11/2011	20/01/2012	30/03/2012
375r1	9,7	8,7	8,7
375r2	10,2	11,0	10,9
375r3	.	9,2	8,4
750r1	8,1	7,0	7,1
750r2	9,1	7,9	8,4
750r3	8,7	7,0	9,3

**APÊNDICE AE** – Percentual médio da digestibilidade *in situ* da matéria orgânica, da forragem aparentemente colhida pelos animais, em uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	23/11/2011	20/01/2012	30/03/2012
375r1	65,6	66,9	69,4
375r2	67,9	68,3	71,4
375r3	.	61,2	62,4
750r1	65,4	64,6	66,2
750r2	62,8	61,6	68,6
750r3	65,5	60,6	65,5

**APÊNDICE AF** – Percentual médio da fibra em detergente neutro, da forragem aparentemente colhida pelos animais, em uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	23/11/2011	20/01/2012	30/03/2012
375r1	76,9	75,1	73,5
375r2	77,5	77,1	76,6
375r3	77,5	78,6	77,1
750r1	75,5	75,5	77,2
750r2	75,4	75,3	77,0
750r3	75,8	75,5	79,2

**APÊNDICE AG** – Percentual médio de nutrientes digestíveis totais, da forragem aparentemente colhida pelos animais, em uma pastagem natural submetida a pastoreio rotativo com dois intervalos de descanso, Campus da UFSM. Avaliações de Nov/2011 à Abr/2012

Repetições	23/11/2011	20/01/2012	30/03/2012
375r1	61,8	63,5	64,3
375r2	64,2	65,2	66,6
375r3	.	57,2	58,1
750r1	60,8	61,0	61,6
750r2	59,1	58,4	64,3
750r3	61,2	55,4	60,6

**APÊNDICE AH** – Croqui da área experimental do Laboratório de Ecologia de Pastagens Naturais, Campus da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2011 e 2012.

