

**CINTIA HOFFER DA ROCHA**

**PADRÕES DE DESLOCAMENTO DE BOVINOS EM PASTOS  
DE CAPIM QUICUIO SOB LOTAÇÃO INTERMITENTE.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. André Fischer Sbrissia.

**LAGES, SC**

**2014**



**CINTIA HOFFER DA ROCHA**

**PADRÕES DE DESLOCAMENTO DE BOVINOS EM PASTOS  
DE CAPIM QUICUIO SOB LOTAÇÃO INTERMITENTE.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

**Banca examinadora:**

Orientador: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. André Fischer Sbrissia  
Universidade do Estado de Santa Catarina.

Membro: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Henrique Mendonça Nunes Ribeiro Filho  
Universidade do Estado de Santa Catarina.

Membro: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Fernando Luiz Ferreira de Quadros  
Universidade Federal de Santa Maria

**Lages, 19 / 09 /2014**



À minha linda filha, ISADORA e  
ao meu companheiro e grande  
amigo, TIENKO.

**DEDICO.**



## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao ser supremo que rege todo o Universo, pela sabedoria, saúde e persistência.

Ao professor André Sbrissia, pela dedicação, paciência, confiança e orientação.

Ao meu companheiro de todas as horas, Tienko, pela paciência, compreensão e ajuda.

À minha Isinha linda, sempre perguntando se “a mãe já fez as gravações”, obrigada filha pelos momentos de descontração e alegrias.

Aos meus pais Hudson e Zelite, pelo apoio e dedicação, principalmente no auxílio com a Isadora.

Ao meu sogro, Tekolho, pelas boas vibrações e energias.

Aos meus irmãos, Bel e Hadson por acreditarem no meu trabalho, assim como aos meus sobrinhos e cunhados.

Aos colegas da equipe de trabalho e estudos no Mestrado, e em especial a Gabriela, Deisy e Guilherme, aos bolsistas Gustavo e Elvys, e aos estagiários que estiveram presentes nas longas horas de trabalho no campo.

Aos Professores deste Programa, pelos ensinamentos e experiências.

Às minhas amigas e companheiras do Centro Vianeí, Iáscara e Nana, pelo incentivo, apoio e pelas risadas.

Ao CAV/UDESC, pela oportunidade de estudo e aprendizado.

E a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para realização de um sonho, meu **MUITO OBRIGADA**.



O saber a gente aprende com os mestres e os livros.  
A sabedoria se aprende é com a vida e com os humildes.

Cora Coralina.



## RESUMO

ROCHA, Cintia Hoffer da. **Padrões de deslocamento de bovinos em pastos de capim-quicuí sob lotação intermitente**. 2014. 71 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal – Área de Concentração: Produção Animal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages, 2014.

O manejo sustentável das pastagens está ganhando cada vez mais espaço na pesquisa mundial, visando maior desempenho animal aliado à preservação dos recursos naturais. O objetivo deste trabalho foi avaliar os padrões de deslocamento de bovinos em pastos de capim-quicuí, submetidos a diferentes alturas de entrada e mesma severidade de desfolhação de 50%. O experimento foi realizado no setor de bovinocultura leiteira do CAV/UEDESC, durante os meses de abril e maio de 2013. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados com três repetições e quatro tratamentos. Os tratamentos eram quatro alturas em pré-pastejo: 25, 20, 15 e 10 cm, associados com uma severidade de desfolhação de 50% destas alturas. O maior tempo de permanência dos animais nas estações alimentares foi encontrado nos pastos mais altos, com 20 e 25 cm de altura, na fase inicial de rebaixamento dos pastos, sem diferenças na fase final do rebaixamento. Os animais caminharam mais ( $P.\text{min}^{-1}$ ) e com maior rapidez (passos entre estações) nos pastos mais baixos (10 cm), durante a fase inicial de rebaixamento destes. Já na fase final não foram observadas alterações. O número de bocados em cada estação alimentar na fase inicial do rebaixamento apresentou uma



redução linear com o aumento da altura, sendo menor na altura de 25 cm (27,02), permanecendo sem diferenças na fase final. A taxa de bocados (bocados. min<sup>-1</sup>) também apresentou uma resposta linear, reduzindo conforme o aumento na altura dos pastos, de 42,02 para 35,18 bocados.min<sup>-1</sup>, nos pastos com 10 e 25cm, respectivamente. Os animais na fase inicial de rebaixamento dos pastos apresentaram diferenças nos padrões de deslocamento, indicando que alturas de dossel de 20 e 25 cm (em pastos de capim-quicuiu) apresentam melhores condições ao processo de forrageamento. Já na fase final, os animais não apresentaram diferenças entre os tratamentos, sugerindo que utilizando a faixa de 50% de rebaixamento dos pastos os animais já encontram dificuldades no processo de busca por forragem, independente de metas de alturas em pré-pastejo.

**Palavras-chave:** *Pennisetum clandestinum*. Padrões de deslocamento. Rebaixamento do pasto.



## ABSTRACT

ROCHA, Cintia Hoffer da. **Displacement patterns of cattle grazing on kikuyu grass under rotational stocking**. 2014. 71 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal – Área de Concentração: Produção Animal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages, 2014.

The sustainable management of pastures is in evidence in academic circles, looking for a better association between animal performance and natural resources conservation. The aim of this work was to evaluate cattle pattern displacement on kikuyu-grass submitted to different heights and the same level of defoliation of 50%. The experiment was carried out at CAV/UEDESC during April and May 2013. The experimental design was a complete randomized block design with three replications and four treatments. The treatments were four pre-grazing heights: 25, 20, 15 and 10 centimeters associated which were associated with a level of defoliation of 50%. Animals stand longer on feeding stations in 20 and 25 cm swards during the initial stage of grazing without differences on the final phase of grazings down. At the early stage, on the lower pasture height (10 cm) the animals walked more and moved more quickly when compared to those managed at higher swards heights (5,25 e 4,0, respectively). There was no difference during the final stage of grazings process. The bite number in each feeding station had a linear reduction with the increase in sward height during the initial phase, being minor on the 25 cm height (27 bites.feeding station<sup>-1</sup>), with no



differences at the final stage. Bite rate (bites. min<sup>-1</sup>) also presented a linear response by reducing according the increase in pasture height, from 42,02 to 35,18 bites.min<sup>-1</sup> in pastures with 10 and 25 cm, respectively. During the initial phase of the grazing down the animals presented differences in displacement patterns, suggesting that swards heights of 20 to 25 cm (in kikuygrass) present better conditions to foraging search. At the final phase, the animals did not present differences among treatments, suggesting that on using 50% of the grazing down is already over the limit when the objective is to minimize forage searching.

**Key-words:** *Pennisetum clandestinum*. Displacement patterns. Grazing down



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Croqui da área experimental.....	40
Figura 2- Distribuição das unidades experimentais nos blocos.....	42
Figura 3- Detalhe da medida de altura com bastão graduado em cm (sward stick).....	44
Figura 4- (A) Coleta de amostra do estrato superior. (B) Coleta estrato inferior (resíduo).....	45
Figura 5- Observador avaliando comportamento dos animais.....	46
Figura 6- Gravador digital.....	46
Figura 7- Passos entre estações alimentares, nas alturas de 10, 15, 20 e 25 cm, durante a fase inicial e final do período de pastejo.....	56



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1-Massa de forragem (kg), massa de lâminas foliares (kg), massa de colmo (kg), e alturas de colmo e perfilho estendido (cm), nos períodos pré e pós pastejo, em pastos de capim-quicuiu submetidos a diferentes alturas de entrada e mesma proporção de rebaixamento (50%) .....49
- Tabela 2- Composição morfológica (%) e proporção de desfolhação de perfilhos estendido em pastos de capim-quicuiu manejados em diferentes alturas e mesma proporção de rebaixamento (50%).....52
- Tabela 3- Padrões de deslocamento dos animais em pastejo durante a fase inicial do rebaixamento em pastos de capim-quicuiu submetidos a diferentes alturas em pré-pastejo e proporção de rebaixamento de 50%.....53
- Tabela 4- Padrões de deslocamento dos animais em pastejo durante a fase final do rebaixamento em pastos de capim-quicuiu submetidos a diferentes alturas em pré-pastejo e rebaixamento de 50% da altura .....55



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>27</b>
2.1 CAPIM QUICUIO .....	27
2.2 A ESTRUTURA DOS PASTOS E SUA INFLUÊNCIA NA INGESTÃO DE FORRAGENS E NO COMPORTAMENTO ANIMAL EM PASTEJO .....	28
2.3.1 Método de lotação intermitente e estratégias de manejo. .....	31
2.2 O PROCESSO DE PASTEJO .....	33
<b>HIPÓTESE .....</b>	<b>36</b>
<b>OBJETIVO .....</b>	<b>36</b>
<b>3 PADRÕES DE DESLOCAMENTO DE BOVINOS EM PASTOS DE CAPIM QUICUIO SOB LOTAÇÃO INTERMITENTE. ....</b>	<b>37</b>
3.1 INTRODUÇÃO .....	37
3.2 MATERIAL E MÉTODOS .....	39
3.3 RESULTADOS .....	48
3.3.1 Estrutura do pasto .....	48
3.3.2 Padrões de deslocamento dos animais .....	53
3.4 DISCUSSÃO .....	56
3.5 CONCLUSÃO .....	60
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>62</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O ser humano ao longo da construção de sua relação com a natureza foi se colocando numa condição de superioridade e de poder; construiu-se dessa forma, acima da cadeia alimentar, perdendo sua condição de parte integrante da natureza.

Assim, iniciou-se um processo de destruição e de desrespeito à natureza que criou e deu a vida a todos os seres.

Na relação sustentável que a humanidade mantinha com a natureza havia, entre outras práticas, a observação do meio onde se vivia. Essa prática possibilitava o conhecimento do meio ambiente e, portanto, a tomada de decisões para o desenvolvimento de estratégias e suas possíveis aplicações.

Por séculos a humanidade estabeleceu uma relação de troca com a natureza onde o ser humano devolvia em forma de cuidado e proteção o que recebia de recursos imprescindíveis à sua sobrevivência. Essa relação tornou possível a convivência sustentável entre o meio ambiente natural e cultural por um longo período.

No decorrer da história, os processos culturais passaram a interferir de forma significativa no meio ambiente e, de forma instintiva, o ser humano passou a domesticar os animais, restringindo sua mobilidade e interferindo no desenvolvimento de suas habilidades e formas de alimentação, ou seja, os animais passam a depender do ser humano para alimentarem-se.

Algumas sociedades humanas passaram então, a desenvolver estratégias de manejo de ecossistemas pastoris, oferecendo o alimento ao animal em estruturas e/ou condições que julgavam adequadas, sem perceber, no entanto, se os animais ‘concordavam’ com tais práticas.

Desta forma, o ecossistema pastagem necessita de estudos mais elaborados, privilegiando uma visão mais ecológica, sustentável e sistêmica sem, contudo, negar a necessidade de gerar produção de alimentos com retorno econômico (Da SILVA & CARVALHO, 2005). Portanto, aquele que maneja as pastagens deve se ver como um garçom em um restaurante que deve conhecer o suficiente sobre os alimentos que oferece (espécies) e os propor em uma combinação e sequência (estruturas) adequadas a cada cliente em questão (espécies e categorias animais), (CARVALHO et al, 2001). Sendo assim, o homem assume um papel central nas decisões e nas definições das metas quanto à estrutura do pasto.

Com o crescente avanço do capitalismo nos dois últimos séculos, o campo vivenciou um rápido processo de modernização. Esse processo culminou com a chamada Revolução Verde que entre as décadas de 60 e 70 priorizou a tecnificação e o aprimoramento das atividades agropecuárias, com a promessa de facilitar a vida das populações do campo.

Neste momento, essas populações passaram a receber em suas propriedades, uma cultura imposta pelos rótulos e cartilhas, que trariam receitas prontas e generalizadas, desqualificando o conhecimento acumulado ao longo das suas histórias. Essa prática resultou em formas predatórias de utilização do trabalho e da natureza, tornando-se urgente o desenvolvimento de estratégias de preservação e sustentabilidade ambiental.

Frente ao cenário evolutivo insustentável dos ambientes agropecuários, é prudente destacar que o manejo dos processos de pastejo, tem avançado dentro de uma perspectiva onde este, signifique a construção de ambientes pastoris (incluindo a manipulação da pastagem) ecologicamente sustentáveis e favoráveis ao forrageamento. (Carvalho, 2005).

Nesse contexto, o presente trabalho se propôs a apresentar resultados sobre os padrões de deslocamento de bovinos, por meio da manipulação de metas de estruturas de

pastos de capim-quicuiu e otimizando o processo de busca e colheita da forragem, considerando um ambiente pastoril sustentável, com o objetivo de gerar aumentos na produtividade animal e melhor desempenho.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 CAPIM QUICUIO

O capim-quicuiu (*Pennisetum clandestinum*) é uma gramínea perene tropical originária do continente africano que foi amplamente disseminada em várias regiões do mundo, sendo utilizada em sistemas de produção de bovinos e ovinos na África, Austrália, América Central, Índia, entre outros (CHIESA, 2007)

O capim-quicuiu começou a se dispersar para vários países a partir de 1920, tornando-se naturalizado em muitas regiões do mundo. O alto teor de matéria seca, capacidade de resposta a fertilizantes, longo período de crescimento vegetativo, alto grau de tolerância à geada são algumas características que fazem dessa planta uma gramínea desejável. Sua introdução no Brasil ocorreu em 1924 e rapidamente foi apontado como de ótima qualidade, porém a euforia da descoberta deu lugar ao esquecimento, principalmente pelo pouco interesse dos órgãos de pesquisas do país em aprofundar estudos nesta espécie que apresentava atributos tão promissores. Na Austrália o capim-quicuiu foi introduzido em 1919 e tem sido muito utilizado em sistemas de produção de leite nas regiões de Queensland e New South Wales (ASSEF, 2001).

A planta pode ser estabelecida de forma vegetativa por meio do plantio de mudas (principalmente estolões), ou por sementes. No entanto, o Brasil, até o momento, não possui produção comercial de sementes desta espécie (FONTANELLI et al., 2009). O quicuiu pode se desenvolver em temperaturas

entre 5° e 25°C, ou seja, têm boa tolerância ao frio e é bem adaptado a áreas úmidas (FONTANELLI et al., 2009), sendo que a temperatura ótima para crescimento situa-se entre 16 e 21 °C (MEARS, 1970).

Brand et al. (1999), reportaram valores de proteína bruta, matéria orgânica digestível, fibra em detergente ácido e fibra em detergente neutro de 18,3%, 62,3%, 37,8% e 74,1% respectivamente (expressados na matéria orgânica), em amostras tomadas de ovelhas através de cânula esofágica, pastejando capim-quicuiu.

Esta forrageira tem sido estudada principalmente em relação a aspectos agronômicos, produtivos e de manejo (HENNING, et al.,1995; REEVES et al., 2000; FULKERSON, 1996; FULKERSON, et al., 1999; HERNANDEZ MENDO, et al., 2000), os quais indicam potencial de produção em torno de 6.000 Kg/ha/ano de matéria seca de folhas, 450 Kg/ha/ano de ganho de peso vivo com ovinos e 10.000 litros de leite /ha/ano.

## 2.2 A ESTRUTURA DOS PASTOS E SUA INFLUÊNCIA NA INGESTÃO DE FORRAGENS E NO COMPORTAMENTO ANIMAL EM PASTEJO

O manejo da pastagem é a arte de criar ambientes pastoris adequados à obtenção dos nutrientes exigidos pelo animal, por meio da otimização de sua velocidade de ingestão (CARVALHO, et al.,2005). Para tanto, existem ferramentas de gerenciamento da estrutura do pasto que permite aperfeiçoar o pastejo no ambiente pastoril, como por exemplo, a altura, métodos, intensidade de pastejo e oferta de forragem (BARBOSA, et al., 2007).

A estrutura da pastagem tem sido usualmente definida como a disposição espacial da biomassa aérea numa pastagem (CARVALHO, et al., 2001), com arranjo ou arquitetura do

dossel forrageiro, que pode ser tanto na direção vertical como na horizontal. Por sua vez, a distribuição da quantidade e da qualidade da forragem disponível, em que a composição morfológica e botânica varia com a época do ano e com o estágio fenológico das plantas, define-se como variação temporal (O'REGAIN & SCHWARTZ, 1995).

A distribuição espaço-temporal da parte aérea da comunidade de plantas é definida como estrutura do dossel (LACA & LEMAIRE, 2000), a qual é fundamental na determinação do tipo e grandeza das respostas produtivas tanto de plantas quanto de animais em um ambiente pastoril (HODGSON, 1985). Dessa forma, alterações no padrão de pastejo dos animais, induzidas por qualquer característica da distribuição espacial e/ou temporal, podem interferir no desempenho animal e na otimização do uso das pastagens (PÁSCOA & COSTA, 2007).

Uma vez que estas características, bem como a disponibilidade de forragem podem variar durante o período de uso do pasto, devido a sua evolução fenológica e ao impacto do próprio pastejo (CARVALHO, et al., 2006), as mudanças na estrutura, principalmente em pastos diferidos, podem afetar diretamente o comportamento ingestivo dos animais.

Dentre as características dos pastos, a altura tem sido uma boa integradora das variáveis estruturais. A altura dos pastos, no contexto da produção e desempenho animal, mostra-se como uma importante ferramenta prática e de fácil manejo no campo, e alguns autores como Da Silva (2004) e Da Silva & Nascimento-Júnior (2007), tem reforçado a ideia de seu uso como guias de manejo em sistemas pastoris.

A ideia de que a altura é um importante indicativo de manejo, fica bem evidenciado no trabalho de Fonseca et al (2012), onde há uma clara redução na velocidade instantânea de ingestão de forragem quando os animais rebaixaram o pasto de sorgo forrageiro a uma altura em torno de 40-50% da altura inicial e sugerem que este poderia ser um limite de

desfolhação, quando se pretende maximizar o consumo no curto prazo.

O comportamento ingestivo dos herbívoros é influenciado pela estrutura do dossel, o qual é caracterizado pela altura, relação folha-colmo, densidade da forragem e massa da lâmina foliar, pelas características químicas e pela digestibilidade da forragem. Além dessas variáveis, combinam-se outros fatores não relacionados à planta, como a temperatura do ambiente (SOLLENBERGER & BURNS, 2001).

O oferecimento de pastos que não limitem o consumo diário de nutrientes devido a respostas comportamentais que definem a velocidade de ingestão (massa do bocado, tempo por bocado) ou por motivações de médio prazo (tempo de pastejo), passa por aspectos relacionados à sua estrutura (altura, massa de forragem, densidade, relação folha: colmo), quantidade ofertada e tempo de acesso a pastagem (DELAGARDE et al., 2011).

Neste sentido, quando o sistema é planejado com o objetivo de maximizar a ingestão de nutrientes a partir da forragem pastejada, as estratégias de manejo do animal e do pasto devem buscar o oferecimento de estruturas facilmente apreensíveis, em quantidade adequada e sem restrições advindas do tempo de acesso dos animais às áreas destinadas ao pastejo (RIBEIRO-FILHO & SBRISSIA, 2012).

A estrutura do dossel, na definição de Laca & Lemaire (2000), compreende a distribuição e arranjo dos componentes da parte aérea das plantas dentro de uma comunidade, e exerce, de acordo com Aurélio (2007), forte influência sobre a facilidade de colheita da forragem, sendo determinante sobre o comportamento ingestivo. Se a vegetação é pouco densa, por exemplo, o animal poderá encontrar dificuldades na apreensão do alimento.

Hodgson (1985), em seu trabalho, destacou a importância da estrutura em relação à seleção da dieta, apontando para as dificuldades de acesso a todos os estratos

nas pastagens fechadas de gramíneas de clima temperado, e considerou ainda a altura como determinante no tamanho do bocado em pastagens de clima temperado, enquanto que nas pastagens de clima tropical, a densidade das pastagens, seria determinante na acessibilidade dos animais.

Outro componente importante a ser considerado no comportamento ingestivo dos animais, é a massa do bocado, considerada a principal estratégia de regulação da ingestão diária dos nutrientes, e base de ajuste para determinar o tempo gasto para mastigação ou para apreensão de novos bocados, com o objetivo de manter o nível de consumo (PALHANO et al., 2007).

De forma compensatória, em condições de baixa oferta de forragem, o animal tende a aumentar o tempo de pastejo e a frequência dos bocados, para atender suas exigências diárias de ingestão de matéria seca (GORDON & LASCANO, 1993).

Além de todos estes fatores descritos até o momento, um fator relevante, que deve ser levado em consideração é a condução do manejo, que pode ser definido a partir de critérios comportamentais, os quais poderão ser induzidos por altas taxas de ingestão de matéria seca e elevada massa de bocado, presentes em uma determinada estrutura, e que são expressas pelo seu desempenho e bem-estar animal, refletindo assim ações comportamentais positivas. Sendo assim, a estrutura poderá disponibilizar ferramentas necessárias para a formação de bases e diretrizes de manejo, sugeridos a partir de elementos do comportamento de ruminantes em pastejo (FONSECA, 2012).

### 2.3.1 Método de lotação intermitente e estratégias de manejo.

Segundo Amaral (2013), tanto a altura como também a proporção removida durante o pastejo apresentam efeito sobre

a taxa de ingestão de forragem pelos animais em lotação intermitente.

Além disso, a altura de entrada e a proporção de massa de forragem removida também afetam significativamente a massa do bocado e a taxa de bocados (PRACHE & PEYRAUD, 2001). Dependendo do ajuste da taxa de lotação aplicado e do manejo do período de ocupação, a extensão do rebaixamento poderá ter impacto altamente negativo na ingestão, nos casos em que se utilizam estratégias para rebaixar toda a forragem disponível (FONSECA, 2012).

O teorema do valor marginal de Charnov (1976) sugere um conceito de manejo do método de pastejo com lotação intermitente, onde a mudança de piquete deveria ocorrer quando a taxa de ingestão se tornar menos eficiente, ou quando a quantidade de forragem consumida se reduz por unidade de tempo. Sendo assim, o manejo do método de lotação intermitente, deveria levar em conta a proporção de rebaixamento adequada, sem prejudicar a taxa de ingestão pelos animais, mantendo alto consumo de forragem e maior produção animal (FONSECA, 2012). Amaral (2013), em um estudo sobre taxa de ingestão em curto prazo em azevém anual, observou que em rebaixamentos realizados até 10 cm, os animais não pastejavam em horizontes inferiores do pasto, devido principalmente a alta proporção de lâminas foliares intactas e a alta proporção de colmo+bainha, reduzindo assim, os valores das variáveis explicativas do consumo.

Vários estudos conduzidos nas mais diversas condições experimentais de pastejo demonstraram que a profundidade do bocado possui uma correlação positiva com a altura do dossel e negativa com a densidade da forragem (GORDON E LASCANO, 1993) e verificaram valores relativamente constante da altura dos perfilhos estendidos (em torno de 50%) ou da altura do dossel intacto (em torno de 35%), fenômeno conhecido como “proporcionalidade da remoção da forragem” (HODGSON et al., 1994).

Segundo este mesmo autor, profundidades de pastejo inferiores a 10 cm para bovinos, pode resultar em restrições severas ao consumo de forragem por resultarem em massa de bocado reduzido, conduzindo a uma redução do desempenho animal (HODGSON, 1990).

Dessa forma, o manejo pode ser conduzido na prática por meio do monitoramento de altura do pasto, e o sucesso na produção animal em pastagens não depende somente da quantidade e qualidade da forragem produzida, mas da eficiência com que essa forragem é colhida.

## 2.2 O PROCESSO DE PASTEJO

O pastejo é considerado um processo de alta complexidade, uma vez que, envolve simultaneamente características do herbívoro e do alimento presente em seu ambiente (PRACHE, et al., 1998), ou seja, o processo de pastejo e, conseqüentemente o desempenho e a produtividade animal, são afetados diretamente por componentes ligados à arquitetura e a proporção dos componentes morfológicos e botânicos, presentes no pasto, que definem a estrutura vertical e horizontal do dossel (LACA & LEMAIRE, 2000).

No que diz respeito às características dos herbívoros presentes no processo de pastejo, as habilidades cognitivas dos animais relacionadas à percepção, discriminação, aprendizado e memória são importantes na adaptação dos animais ao seu ambiente alimentar e no desenvolvimento de suas estratégias de forrageamento (GORDON & LASCANO, 1993).

Essa capacidade perceptiva leva o animal a tomadas de decisões, mesmo que em curto prazo e sob condições intensivas de pastejo (GRIFFITHS et al, 2003), como escolha do local onde pastear e onde efetuar um simples bocado em uma estação alimentar.

De acordo com Palhano (2006), todas essas ações realizadas pelos bovinos, são organizadas de forma hierárquica

e em diferentes escalas; iniciam-se no âmbito da paisagem, passam pelos níveis de comunidade, patch, estação alimentar e planta até chegar ao bocado.

O processo de procura por forragem determina a taxa de encontro do animal com o alimento, influenciando, portanto sua percepção quanto à qualidade e quantidade disponível no ambiente como um todo (UNGAR, 1996).

Os animais desenvolveram estratégias alimentares, para auxiliá-los no processo de pastejo, e que tem por objetivo monitorar os recursos disponíveis no meio onde se encontram e consiste, em uma avaliação deste local, onde será efetuado o pastejo estabelecendo referências qualitativas e quantitativas do mesmo por meio da visão e de constantes amostragens do ambiente ao seu redor (MILNE, 1991). Estas avaliações preliminares são conduzidas pelos animais a partir dos primeiros bocados mais superficiais (GRIFFITHS, et al., 2003).

Ao longo do processo de pastejo o animal busca por estações alimentares enquanto caminha. Assim, ao escolher a estação alimentar, o animal permanece nela até que o consumo de nutrientes diminua a quantidades inferiores à média pré-experimentada, considerando todo o ambiente alimentar (CARVALHO, et al., 2005).

Portanto, o tempo de procura por estações alimentares dependerá da velocidade de deslocamento, da quantidade de estações alimentares por unidade de superfície e da seletividade ao longo do ambiente de pastejo e de todos os processos sensoriais e cognitivos envolvidos na decisão de se escolher aquele bocado dentre vários possíveis (UNGAR, 1996).

Depois de escolhida uma determinada estação alimentar, o tempo que animal permanecerá nesta estação dependerá da quantidade de nutrientes existentes ali (BAILEY, 1996), da oferta e utilização da forragem (CARVALHO, 2005), da distância até outras estações alimentares (O'REAGAN & SCHWARTZ, 1995) e da capacidade dos animais em

perceberem a existência de outras estações melhores (PRACHE & PEYRAUD, 2001).

Carvalho, 2000, sintetizou o processo de pastejo em 3 etapas, não necessariamente excludentes: tempo de procura pelo bocado, tempo para a ação do bocado e tempo para a manipulação do bocado.

Segundo Trevisan, et al., (2004), a medida da taxa de bocados estima com que facilidade ocorrem apreensões da forragem, o que, aliado ao tempo dedicado pelo animal ao processo de pastejo, bem como a profundidade e massa dos bocados, integram a as relações planta-animal responsáveis por determinada quantidade de forragem consumida.

O processo de pastejo poderá ser considerado um processo ainda mais complexo quando se consideram as preferências dos animais, que se evidenciam por meio das restrições de acesso e de ofertas de forragem existentes (pastejo seletivo), e que os animais são dotados de uma capacidade inata de aprendizado baseada em um mecanismo hedônico, o que favorece o desenvolvimento de uma memória de referência (BAILEY et al., 1996), com duração de cerca de 20 dias, e uma capacidade de associar sensações de bem e de mal-estar a um determinado tipo de forragem consumido em um período de até oito horas (PROVENZA, 1995; LAUNCHBAUGH, 1996).

O entendimento do processo de pastejo, sendo regido pelos mecanismos e estratégias dos animais ou pela tomada de decisão pelo animal é de suma importância, sendo que, quando este animal está em pastejo, há uma necessidade nutricional a ser atendida como também uma limitação de tempo para satisfazê-la (TEIXEIRA, 2011).

## **HIPÓTESE**

Em pastos sob lotação intermitente manejados com diferentes alturas em pré-pastejo e mesma proporção de rebaixamento haverá alterações nos padrões de deslocamento dos animais tanto na fase inicial quanto na fase final do rebaixamento.

## **OBJETIVO**

Avaliar o padrão de deslocamento de bovinos e de busca por forragem em pastos de capim-quicuío (*Pennisetum clandestinum*), submetidos a diferentes alturas em pastejo sob uma mesma proporção de 50% de rebaixamento.

### **3 PADRÕES DE DESLOCAMENTO DE BOVINOS EM PASTOS DE CAPIM QUICUIO SOB LOTAÇÃO INTERMITENTE.**

#### **3.1 INTRODUÇÃO**

Um dos objetivos do manejo de pastagens é criar ambientes pastoris adequados à obtenção dos nutrientes exigidos pelo animal, por meio da maximização de sua velocidade de ingestão (CARVALHO, et al., 2005). Neste sentido, existem ferramentas de gerenciamento da estrutura do pasto que permitem aperfeiçoar o processo de pastejo no ambiente pastoril, como por exemplo, a altura, métodos, intensidade de pastejo e oferta de forragem (BARBOSA, et al., 2010).

Por sua vez, o comportamento ingestivo dos herbívoros é influenciado pela estrutura do dossel, o qual é caracterizado pela altura, relação folha-colmo, densidade da forragem e massa da lâmina foliar, pelas características químicas e pela digestibilidade da forragem. Além dessas variáveis, combinam-se outros fatores não relacionados à planta, como a temperatura do ambiente (SOLLENBERGER & BURNS, 2001).

Segundo Amaral (2013), tanto a altura como também a proporção removida durante o pastejo apresentam efeito determinante sobre a taxa de ingestão de forragem pelos animais em lotação intermitente.

Além disso, a altura de entrada e a proporção de massa de forragem removida também afetam significativamente a massa do bocado e a taxa de bocados (PRACHE & PEYRAUD, 2001). Dependendo do ajuste da taxa de lotação aplicado e do manejo do período de ocupação, a extensão do rebaixamento poderá ter impacto altamente negativo na ingestão, nos casos em que se utilizam estratégias para rebaixar toda a forragem disponível (FONSECA, 2012).

O pastejo é considerado um processo de alta complexidade, uma vez que, envolve simultaneamente características do herbívoro e do alimento presente em seu ambiente (PRACHE, et al., 1998), sendo que as habilidades cognitivas dos animais relacionadas à percepção, discriminação, aprendizado e memória são importantes na adaptação dos animais ao seu ambiente alimentar e no desenvolvimento de suas estratégias de forrageamento (GORDON & LASCANO, 1993).

De acordo com Palhano (2006), todas essas ações realizadas pelos bovinos, são organizadas de forma hierárquica e em diferentes escalas; iniciam-se no âmbito da paisagem, passam pelos níveis de comunidade, patch, estação alimentar e planta até chegar ao bocado.

Ao longo do processo de pastejo o animal busca por estações alimentares enquanto caminha. Assim, ao escolher a estação alimentar, o animal permanece nela até que o consumo de nutrientes diminua a quantidades inferiores à média pré-experimentada, considerando todo o ambiente alimentar (CARVALHO, et al 2005). Portanto, o tempo de procura por estações alimentares dependerá da velocidade de deslocamento, da quantidade de estações alimentares por unidade de superfície e da seletividade ao longo do ambiente de pastejo e de todos os processos sensoriais e cognitivos envolvidos na decisão de se escolher aquele bocado dentre vários possíveis (UNGAR, 1996).

A correta e eficiente utilização da forragem produzida requer a realização de desfolhações que respeitem o ritmo de crescimento e recuperação da área foliar da comunidade de plantas forrageiras. Sendo assim, o manejo da pastagem busca encontrar o ponto ótimo, entre a necessidade da planta de manter sua área foliar, e da remoção deste material para a manutenção da produção animal (PARSONS & PENNING, 1988).

No que se refere à intensidade de desfolhação, Fonseca et al. (2012) demonstraram que a partir de 40% de rebaixamento do pasto há uma redução na velocidade instantânea de ingestão de forragem. Neste mesmo sentido, Amaral et al. (2013), trabalhando com azevém anual, também verificou que quando a altura de saída foi menor que 50% da altura de entrada dos animais nos pastos, diversas variáveis explicativas do consumo de forragem tinham seus valores reduzidos, provavelmente pela grande participação de colmos nos extratos inferiores do dossel.

Sendo assim, este trabalho partiu da hipótese que há alterações nos padrões de deslocamento de bovinos pastejando capim-quicuiu tanto na fase inicial quanto na final do rebaixamento em pastos sob lotação intermitente manejados com diferentes alturas em pré-pastejo e mesma proporção de rebaixamento.

## 3.2 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.2.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi realizado durante os meses de abril e maio de 2013 e conduzido no Setor de Bovinocultura de Leite do Centro de Ciências Agroveterinárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, Município de Lages, e as coordenadas geográficas aproximadas deste local são de 27°47' de latitude sul e 50°18' de longitude oeste, e a altitude de cerca de 910 metros acima do nível do mar. A área total utilizada para execução do experimento foi de 1,79 há, com pastagem de capim-quicuiu (*Pennisetum clandestinum*).

A Figura 1 ilustra o croqui da área utilizada para execução do experimento.

Figura 1- Croqui da área experimental

PLANTA DE SITUAÇÃO – Fonte: Google earth



Fonte: Google Earth.

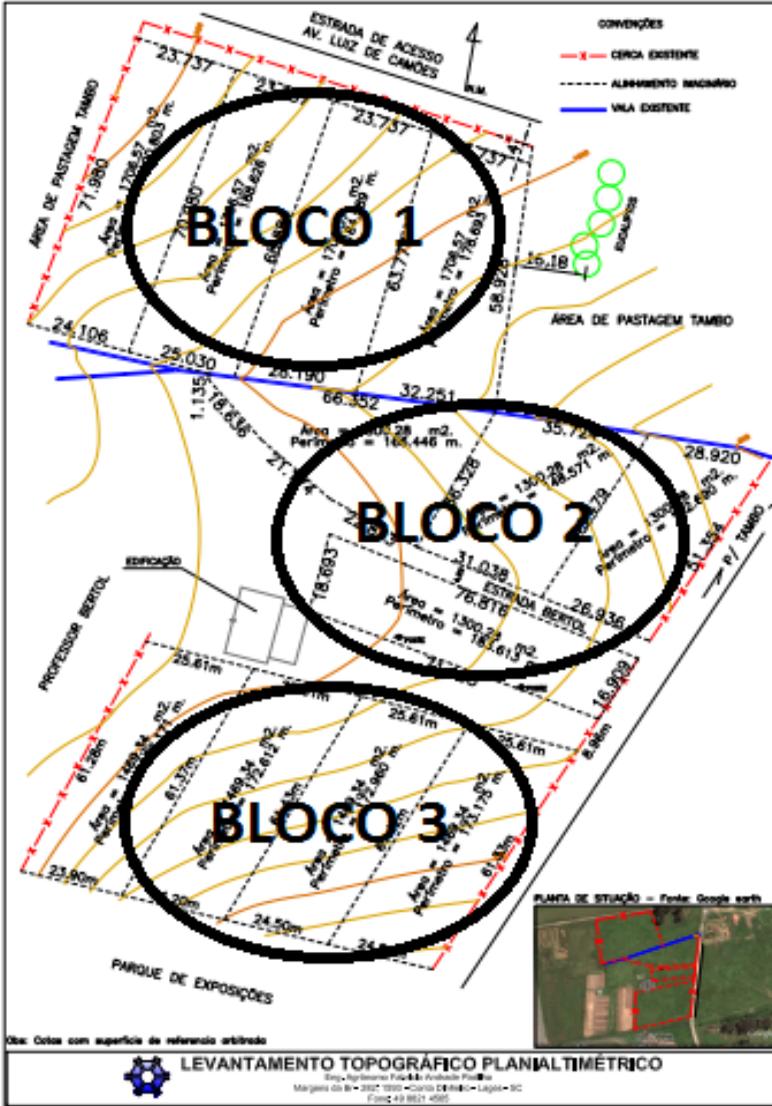
A espécie utilizada para as avaliações foi o capim-quicuiu (*Pennisetum clandestinum* Hochst. Ex Chiov.). O pasto foi estabelecido na área há cerca de 10 anos e, desde então, vinha sendo utilizado sob pastejo pelo rebanho leiteiro do Setor. O relevo da área é considerado suave a moderadamente ondulado e o solo classificado como Cambissolo Húmico Alumínico Léptico (EMBRAPA, 2006)

De acordo com a classificação de Koppen, o clima da região é classificado como Cfb – subtropical mesotérmico úmido com verões amenos, ocorrência de geadas frequentes e temperatura média anual entre 17 e 18 °C (DALL’AGNOL et al., 2004).

No histórico da área experimental foi realizada adubação nitrogenada, em três aplicações, totalizando 140 Kg de N/ha/ano, sendo que a última adubação foi em 08/03/2013, na forma de nitrato de amônio (50 Kg de N/ha), de acordo com o Manual de Adubação.

O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados com 3 repetições e 4 tratamentos definidos por 4 alturas em pré-pastejo (25, 20, 15 e 10 cm) combinadas com uma desfolhação de 50% da altura inicial, totalizando 12 unidades experimentais. A topografia da área foi utilizada como critério de bloqueamento.

Figura 2– Distribuição das unidades experimentais nos blocos.



Fonte: Fabrício Andrade Padilha.

Como meta de severidade ficou definida a desfolhação em 50% da altura de entrada, ou seja, 5, 7,5 , 10 e 12,5 cm,

respectivamente, que foi definida a partir de recentes trabalhos que demonstram que abaixo deste limite de severidade ocorre uma redução na velocidade instantânea de ingestão de forragem pelos animais (RIBEIRO-FILHO et al., 2007; TRINDADE et al., 2007; FONSECA et al., 2012).

### 3.2.2 Manejo e monitoramento das alturas nas unidades experimentais

O método de pastejo utilizado foi o de lotação intermitente, com taxa de lotação variável. Foram utilizadas vacas e novilhas da raça holandês, com peso variável de 350 a 500 kg, sendo avaliados dois animais em cada tratamento.

Foram realizados na unidade experimentais testes de pastejo para avaliação comportamental dos animais experimentais. Mas, anterior aos testes de pastejo, algumas práticas foram realizadas de acordo com o protocolo do projeto experimental como: medição da altura para meta pretendida em cada piquete, coleta de amostras para quantificação da massa de forragem, coleta de 100 perfilhos para determinação da altura do perfilho estendido e da altura de bainha, alocação dos animais aos piquetes com prévia adaptação dos mesmos para posterior avaliação.

As avaliações de altura do dossel forrageiro foram realizadas todos os dias durante o período experimental para monitoramento da altura de resíduo durante o rebaixamento.

As alturas foram tomadas em pré-pastejo e pós-pastejo, com o auxílio de um bastão graduado em cm (sward stick) (BARTHAM, 1985). Foram obtidas em torno de 60 leituras por meio de um caminhar em zig-zag por unidade experimental como no detalhe da figura 2, evitando locais que apresentam formigueiros, cupins e pontos extremos (muito altos ou muito baixos) que, por algum motivo, foram evitados pelos animais.

Figura 3 – Detalhe da medida de altura com bastão graduado em cm (sward stick).



Fonte: Deisy Andrade Padilha

Para a quantificação da massa de forragem, realizou-se o corte do dossel, em três pontos representativos do pasto, antes e após os pastejos, utilizando-se um quadrado com área basal de 0,65m. No pré-pastejo, este corte era dividido em dois estratos, sendo o primeiro a partir da altura média de entrada (25, 20, 15 e 10 cm) até a altura de resíduo pretendido (12,5, 10, 7,5, e 5 cm), e o segundo estrato, da altura do resíduo até a nível do solo (figura 4). As amostras foram separadas nas frações lâminas foliares, colmo + bainhas e material senescente, e em seguida colocado em estufa a 65° até peso constante, pesadas e obtido material seco.

Figura 4- (A) Coleta de amostra do estrato superior. (B) Coleta estrato inferior(resíduo).



Fonte: Deisy Andrade Padilha.

Os tratamentos foram compostos por piquetes com quatro alturas do pasto, (25, 20, 15 e 10 cm) com três repetições no espaço (blocos), duas repetições no tempo (manhã e tarde), duas repetições para cada condição, ou seja, na entrada e na saída dos animais dos tratamentos e dois animais sendo avaliados, totalizando 96 testes de pastejo.

Quando a meta de altura inicial pretendida para cada piquete foi alcançada, a dupla de animais foi alocada aos piquetes/tratamento, junto aos outros animais do grupo, para um prévio reconhecimento e adaptação na área onde o pastejo foi realizado.

Durante a avaliação, cada animal foi monitorado por um avaliador previamente treinado que de posse de um gravador digital (figura 5 e 6) e utilizando códigos, registrou as seguintes variáveis: bocados (1), bocados em áreas de rejeição (2), passos (P), e outras atividades (O).

Figura 5- Observador avaliando comportamento dos animais.



Fonte: Produção do próprio autor.

Figura 6 - Gravador digital.



Fonte: Produção do próprio autor.

De acordo com o protocolo proposto, foram realizadas duas avaliações por dia, em cada piquete, uma pela manhã e outra no período da tarde, sempre no primeiro dia da fase inicial e no último dia da fase final de rebaixamento dos pastos, nos horários de 10h00min da manhã e 15h00min da tarde e cada animal foi avaliado por um período de 1:00h, sendo avaliados dois animais por tratamento experimental.

Concluído o processo de gravação dos 96 testes de pastejo, as gravações foram transcritas para planilhas. Os códigos de cada tratamento foram transcritos numa planilha do Excel e utilizados para determinação das variáveis utilizadas na determinação dos padrões de deslocamento dos animais.

Como resultado das gravações obtiveram-se as seguintes variáveis: tempo total de pastejo; número total de passos; número total de bocados; número total de estações alimentares; passos por unidade de tempo; tempo de pastejo em cada estação alimentar; tempo de permanência em cada estação alimentar; passos entre estações alimentares, bocados por unidade de tempo e número de bocados desferidos em cada estação alimentar.

Para determinação do tempo total de pastejo utilizou-se o cronômetro, o número total de passos e número total de bocados. Considerou-se uma troca de estação alimentar a partir do segundo passo realizado pelo animal.. O número de passos por unidade de tempo foi calculado pelo número total de passos pelo tempo total de pastejo; o número de estações por unidade de tempo foi definido como o número total de estações pelo tempo total de pastejo; o tempo que o animal permaneceu em cada estação alimentar foi o tempo total de pastejo pelo número total de estações alimentares; o número de passos entre estações alimentares o número total de passos pelo número total de estações alimentares; o número de bocados por unidade de tempo o número de total de bocados pelo tempo total de pastejo e o número de bocados em cada estação alimentar o

número total de bocados pelo número total de estações alimentares.

Os dados foram submetidos à análise de variância usando o PROC MIXED do pacote Estatístico (SAS Institute, 1999), a 10% de probabilidade, incluindo os efeitos aleatórios dos blocos, e o efeito fixo das metas de rebaixamento (alturas). Os efeitos linear, quadrático e cúbico das alturas, foram testados utilizando contrastes ortogonais polinomiais.

### 3.3 RESULTADOS

#### 3.3.1 Estrutura do pasto

Os valores de massa de forragem em pré-pastejo variaram de forma linear com as alturas do pasto ( $P= 0,007$ ), onde o maior valor foi observado naqueles manejados com 25 cm de altura, e o menor valor de massa, nos pastos manejados a 10 cm (tabela 1). Na fase final do rebaixamento os menores valores foram observados na altura de 10 e os maiores naqueles manejados com 25 cm de altura ( $P=0,008$ ).

Tabela 1- Massa de forragem (kg), massa de lâminas foliares (kg), massa de colmo (kg), e alturas de colmo e perfilho estendido (cm), nos períodos pré e pós pastejo, em pastos de capim-quicuiu submetidos a diferentes alturas de entrada e mesma proporção de rebaixamento (50%).

Variáveis	Tratamentos					Probabilidade		
	10	15	20	25	EPM	Lin.	Quad	Cúb.
M.pré <sup>1</sup>	2909	4100	5350	6025	573,6	0,007	0,673	0,82
M.pós <sup>2</sup>	2188	3052	2943	3944	168	0,0008	0,701	0,05
M.L.F <sup>3</sup> pré	1724	1819	2517	2532	194,2	0,013	0,84	0,22
M.L.F <sup>4</sup> pós	339	678	577	695	52,18	0,072	0,09	0,04
M.C pré <sup>5</sup>	579	1078	1339	1992	217,7	0,004	0,74	0,57
M.C pós <sup>6</sup>	820	1040	1204	1655	139,5	0,006	0,45	0,62
A.C pré <sup>7</sup>	3,57	8,74	7,19	10	0,51	0,0009	0,09	0,01
A.C pós <sup>8</sup>	2,93	5,55	7,84	9,3	0,49	0,0006	0,26	0,82
A.P.E pré <sup>9</sup>	10,77	21,73	23	32,49	2,42	< 0,0001	0,46	0,02
A.P.E pós <sup>10</sup>	6,35	12,76	15,1	15,51	0,51	0,001	0,36	0,45

Continuação:

CLLB pré <sup>11</sup>	7,2	13	15,8	22,5
---------------------------	-----	----	------	------

CLLB pós <sup>12</sup>	2,8	4	7,26	6,2
---------------------------	-----	---	------	-----

---

Fonte: Próprio autor

<sup>1</sup> Massa de forragem (kg) em pré pastejo;

<sup>2</sup> Massa de forragem (kg) em pós pastejo;

<sup>3</sup> Massa de lâminas foliares (kg) em pré-pastejo;

<sup>4</sup> Massa de lâminas foliares (kg) em pós-pastejo;

<sup>5</sup> Massa de colmo (kg) em pré-pastejo;

<sup>6</sup> Massa de colmo (kg) em pós-pastejo;

<sup>7</sup> Altura do colmo (cm) em pré-pastejo;

<sup>8</sup> Altura do colmo (cm) em pós-pastejo;

<sup>9</sup> Altura de perfilho estendido (cm) em pré-pastejo;

<sup>10</sup> Altura de perfilho estendido (cm) em pós-pastejo;

<sup>11</sup> Comprimento de lâmina livre de bainha em pré-pastejo;

<sup>12</sup> Comprimento de lâmina livre de bainha em pós-pastejo.

Os maiores valores de massa de lâminas foliares em pré-pastejo, foram observados nas maiores alturas de pasto, com aumento de massa da menor (10 cm) para maior altura (25cm) de pastejo. Já no pós-pastejo, os menores valores foram registrados nas alturas de 10 e 20 cm de altura do pasto, e os maiores nos pastos manejados a 15 e 25 cm de altura (efeito cúbico: 0,04).

Com relação aos valores observados para massa do colmo, tanto em pré-pastejo como em pós-pastejo, houve resposta linear ( $P= 0,004$  e  $P= 0,006$ , respectivamente) sendo que os pastos com 25 cm de altura apresentaram uma maior massa de colmo, e o pasto mais baixo (10 cm) apresentou o menor valor.

A altura do colmo, em pré-pastejo foi maior nos tratamentos 15 e 25 cm de altura dos pastos, enquanto que as menores alturas foram registradas nos tratamentos com 10 e 20

cm de altura (efeito cúbico:  $P= 0,01$ ). Já para o pós-pastejo, a altura do colmo apresentou um efeito linear ( $P= 0,0006$ ), aumentando conforme se aumentou a altura dos pastos.

As maiores alturas do perfilho estendido, em pré-pastejo, foram encontrados nos pastos com 25 e 20 cm de altura, respectivamente, e os menores valores nos pastos com 10 e 15 cm de altura, respectivamente (efeito cúbico:  $P= 0,02$ ; tabela 1). No pós-pastejo, o efeito dos tratamentos foi linear ( $P=0,001$ ), sendo menor na altura mais baixa (10 cm) e maior nos pastos com 25 cm de altura.

A porcentagem de lâminas foliares no pré-pastejo apresentou resposta linear ( $P=0,02$ ), com valor maior para o pasto mais baixo (10 cm de altura) e menor valor para os pastos manejados a 25 cm de altura. No pós-pastejo, a porcentagem de lâminas foliares, não foi afetada pelos tratamentos.

A porcentagem de colmo em pré-pastejo, apresentou os menores valores nas alturas do pasto com 10 e 20 cm e os maiores valores nas alturas de 15 e 25 cm de altura de pasto (efeito cúbico:  $P= 0,09$ ). Para o pós-pastejo, os valores de porcentagem de colmo não foram afetados pelas alturas (tratamentos).

Tabela 2- Composição morfológica (%) e proporção de desfolhação de perfilhos estendido em pastos de capim-quicuiu manejados em diferentes alturas e mesma proporção de rebaixamento (50%).

Variáveis	Tratamentos				Probabilidade			
	10	15	20	25	EPM	Lin.	Quad	Cúb.
% L.F pré <sup>1</sup>	59,67	45,27	48,07	42,53	3,43	0,02	0,25	0,18
% L.F pós <sup>2</sup>	15,67	22,12	20,17	17,67	2,68	0,73	0,16	0,56
% C. pré <sup>3</sup>	20,07	26,45	25,33	32,30	1,61	0,003	0,86	0,09
%C. pós <sup>4</sup>	37,13	34,69	40,43	41,90	3,95	0,28	0,64	0,54
%M.M pré <sup>5</sup>	10,10	22,77	24,43	20,57	3,57	0,065	0,064	0,81
%M.M pós <sup>6</sup>	30,70	32,13	33,53	31,07	4,48	0,93	0,68	0,87
Prop. D.P.E <sup>7</sup>	0,52	0,52	0,56	0,48	0,04	0,67	0,40	0,57

Fonte: Próprio autor

<sup>1</sup> Porcentagem de lâminas foliares (kg) em pré-pastejo;

<sup>2</sup> Porcentagem de lâminas foliares (kg) em pós-pastejo;

<sup>3</sup> Porcentagem de colmo (kg) em pré-pastejo;

<sup>4</sup> Porcentagem de colmo (kg) em pós-pastejo;

<sup>5</sup> Porcentagem de material morto (kg) em pré-pastejo;

<sup>6</sup> Porcentagem de material morto (kg) em pós-pastejo;

<sup>7</sup> Proporção de desfolha do perfilho estendido.

A porcentagem de material morto em pré-pastejo (tabela 2), foi maior nos pastos com 20, 15 e 25 cm de altura, respectivamente, e o menor valor para o pasto manejado a 10 cm de altura (efeito quadrático:  $P= 0,064$ ). No pós-pastejo, a variável não foi afetada pelos tratamentos (alturas).

A proporção de desfolha, em relação ao perfilho estendido, apresentou uma média em torno de 52% em todos os tratamentos, não havendo diferença entre as alturas.

### 3.3.2 Padrões de deslocamento dos animais

#### 3.3.2.1 Fase inicial do rebaixamento

A velocidade de deslocamento dos animais na fase inicial de rebaixamento dos pastos ( $P.min^{-1}$ ) foi maior naqueles com menor altura (10 cm de altura) enquanto que nos pastos mais altos (25 cm de altura) os animais deslocaram-se mais lentamente (efeito linear:  $P= 0,09$ ).

Tabela 3- Padrões de deslocamento dos animais em pastejo durante a fase inicial do rebaixamento em pastos de capim-quicuí submetidos a diferentes alturas em pré-pastejo e proporção de rebaixamento de 50%.

Variáveis	Tratamentos				Probabilidade			
	10	15	20	25	EPM	Lin	Quad	Cub
$P.min^{1(1)}$	5,25	5,6	4,5	4,5	1,29	0,09	0,67	0,18
$T/E.A^2$	45,9	39,3	54	50	5,67	0,27	0,78	0,12
$B.min^{-1(3)}$	42	44,6	36,7	35,2	2,74	0,02	0,44	0,16
$B/E.A^4$	30,7	28,6	28,5	27	2,01	0,10	0,84	0,63

Fonte: Próprio autor

\* Erro padrão da média;

<sup>1</sup> Passos por minuto ;

<sup>2</sup> Tempo por estação alimentar;

<sup>3</sup> Número de bocados por minuto

<sup>4</sup> Número de bocados por estação alimentar.

Os animais apresentaram uma tendência ( $P=0,12$ ) de permanecerem mais tempo nas estações alimentares nos tratamentos com pastos mais altos (20 e 25 cm de altura) durante a fase inicial do período de avaliação, e menor tempo nos pastos mais baixos, com 15 e 10 cm de altura, respectivamente.

Houve redução linear ( $P=0,02$ ) para a taxa de bocados (bocados.  $\text{min}^{-1}$ ), onde os menores valores foram observados nos pastos manejados mais baixos (10 cm) e o menor nos pastos manejados com maior altura .

O número de bocados desferidos em cada estação alimentar foi maior nos pastos mais baixos (10 cm de altura) e menores naqueles manejados mais altos (25 cm de altura;  $P=0,10$ ).

#### 3.3.2.2 Fase final do rebaixamento

De forma geral, os padrões de deslocamento avaliados no final do período de pastejo não foram afetadas pelos tratamentos impostos, não havendo, portanto, diferença entre as respostas avaliadas nas alturas dos pastos manejados a 10, 15, 20 e 25 cm de altura (Tabela 4).

Tabela 4- Padrões de deslocamento dos animais em pastejo durante a fase final do rebaixamento em pastos de capim-quicuiu submetidos a diferentes alturas em pré-pastejo e rebaixamento de 50% da altura inicial.

Variáveis	Tratamentos				EPM	Probabilidade		
	10	15	20	25		Lin.	Quad.	Cúb.
P.min <sup>-1(1)</sup>	5,3	4,9	5,05	5,2	0,4	0,98	0,51	0,77
T/E.A <sup>2</sup>	53,4	48,3	50,7	42,7	4,35	0,13	0,73	0,34
B.min <sup>-1(3)</sup>	25,5	30,9	27,6	28,2	1,95	0,58	0,22	0,14
B/E.A <sup>4</sup>	22,1	22,5	21,2	19,9	1,25	0,17	0,51	0,71

Fonte: Próprio autor

\* Erro padrão da média;

<sup>1</sup> Passos por minuto ;

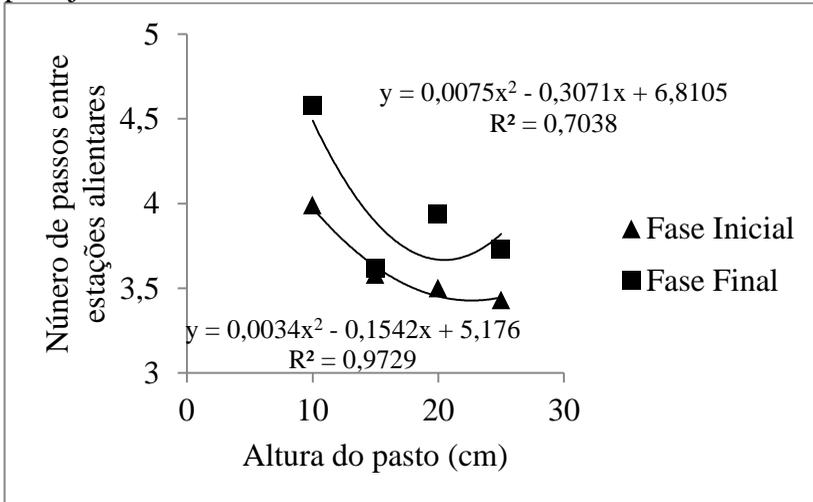
<sup>2</sup> Tempo por estação alimentar;

<sup>3</sup> Número de bocados por minuto

<sup>4</sup> Número de bocados por estação alimentar.

O número de passos entre estações alimentares foi maior nos pastos manejados com 10 cm de altura, ou seja, os animais caminharam mais entre estações alimentares nas alturas mais baixas, reduzindo o caminhamento conforme se aumentou a altura dos pastos tanto na fase inicial quanto na fase final do rebaixamento (Figura 7). No entanto, é possível notar que o número de passos entre EA foi maior na fase final do rebaixamento quando comparados à fase final.

Figura 7- Passos entre estações alimentares, nas alturas de 10, 15, 20 e 25 cm, durante a fase inicial e final do período de pastejo.



Produção: Próprio autor

### 3. 4 DISCUSSÃO

Durante a fase inicial do rebaixamento, os animais permaneceram mais tempo nas estações alimentares dos pastos mais altos (20 e 25 cm) quando comparados àqueles manejados com 10 e 15 cm de altura (Tabela 3). Isso pode ser resultado de maiores valores de massa de forragem e massa de lâminas foliares encontrados nos pastos mais altos (tabela 1), uma vez que, em pastejo, durante o processo de procura por sítios e estações alimentares, os animais demonstram preferência normalmente por locais de massa de forragem e altura elevadas, com maior concentração de nutrientes (áreas mais escuras, de verde mais intenso) (Bazely, 1990), como forma de otimizar a taxa de consumo de forragem e ingestão de nutrientes (Laca et al., 1993; Prache et al., 1998).

Aurélio et al (2007), trabalhando com Tifton 85, atribuiu o maior tempo de permanência nas estações alimentares na fase inicial do rebaixamento às diferenças estruturais desta espécie, que possui hábito estolonífero, mantendo, portanto, um maior desenvolvimento da forragem no estrato superior do dossel, com menor dispersão espacial da forragem, possibilitando uma colheita de bocados mais volumosos, e repercutindo em uma maior tempo de permanência nas estações alimentares.

Com relação à movimentação dos animais no ambiente pastoril, tanto a velocidade de deslocamento dos animais ( $\text{passos.min}^{-1}$ ) quanto o deslocamento entre estações alimentares na fase inicial do rebaixamento reduziram com o aumento na altura do dossel (Tabela 2 e figura 7, respectivamente), ou seja, na menor altura do pasto (10 cm), a distância percorrida entre as estações alimentares foi maior e os animais se deslocaram mais rapidamente nestas condições. De acordo com Roguet et al (1998), quanto maior a distância entre as estações alimentares, maior é a seletividade exercida pelos animais, e esse aumento nas distâncias pode estar relacionado com baixas disponibilidades de forragem, o que, segundo Prache et al (1998), está relacionada à procura por melhores oportunidades de forragens em sítios de pastejo preferidos e visa aumentar a taxa de encontro com bocados potenciais na pastagem como forma de manter níveis satisfatórios de consumo (Palhano et al, 2006).

Na fase final do rebaixamento, a velocidade de deslocamento se manteve estável entre as alturas propostas, sem diferenças significativas para os valores estudados, enquanto que o número de passos entre estações alimentares seguiu a mesma tendência da fase inicial, reduzindo conforme aumentou as alturas de manejo.

Durante a fase inicial do período de rebaixamento, observou-se que o número de bocados em cada estação alimentar apresentou uma redução linear ( $P= 0,10$ ), da menor

(10 cm) para a maior altura (25 cm) de pastejo, comprovando também a interferência da estrutura do dossel sobre o processo de velocidade de colheita da forragem.

Segundo Carvalho et al (2001) e Tharmaraj et al (2003), a utilização de estações alimentares localizadas em pastos mais altos (no caso, 20 e 25 cm no presente experimento), se tornaria limitada em função do maior tempo destinado a mastigação e à manipulação da forragem, reduzindo desta maneira a apreensão de novos bocados. Esses resultados podem ser explicados pela maior disponibilidade de forragem nas estações alimentares de pastos com alturas maiores, que de acordo com Carvalho et al (2001), possibilita um maior intervalo de um bocado a outro, em resposta ao maior volume de forragem apreendida por bocado.

O aumento do material senescente (tabela 2) pode ter contribuído para essa redução no número de bocados nas estações alimentares de pastos mais altos, e esse aumento de material morto, dificultaria a seleção da dieta dentro de uma mesma estação alimentar (Baggio, 2009). Já na fase final do rebaixamento não houve diferenças significativas, sendo que o número de bocados nas estações alimentares não alterou entre as diferentes alturas meta (tabela 4).

Gregorini et al (2009) trabalhando com três espécies de trigo forrageiro, por meio de sessões de pastejo em micro-relvados, observou valores entre 30 a 60 bocados por estação alimentar. Em condições de campo, outros pesquisadores observaram, em média 10 bocados por estação alimentar para diferentes espécies de plantas forrageiras e animais sob diferentes condições experimentais (Palhano et al, 2006; Carvalho et al, 2009; Gonçalves et al, 2009 e Gregoriano et al, 2009).

No presente trabalho, os valores oscilaram em torno de 20 a 22 bocados por estação alimentar na fase inicial de rebaixamento, que pode ser explicado pela estrutura do dossel dos pastos de capim-quicuío, que por apresentar hábito

estolonífero, pode ter maior desenvolvimento de forragem no estrato superior, com menor dispersão espacial, como já havia sido mencionado por Aurélio et al (2007), facilitando a colheita e maior número de bocados por estação alimentar.

A taxa de bocados (bocados.  $\text{min}^{-1}$ ) também apresentou uma resposta linear, reduzindo conforme o aumento na altura dos pastos. Essa variável possui uma relação inversa com a massa do bocado, consequência do maior número de movimentos mandibulares de manipulação (apreensão e mastigação) da forragem colhida com o aumento da massa do bocado. Assim, à medida que a massa de forragem ou altura do pasto é reduzida, a massa de cada bocado também diminui, refletindo a baixa quantidade de forragem disponível (Da Silva, 2006), com consequente aumento da taxa de bocados.

De acordo com Stobbs (1973), a estrutura da pastagem, assim como a quantidade e disposição das folhas no dossel, são consideradas determinantes e condicionadores do comportamento ingestivo dos animais em pastejo. Durante os estágios finais do processo de rebaixamento, a acessibilidade às folhas se torna dificultada, em função das diferenças em quantidade e qualidade das folhas, e também devido ao valor nutritivo da forragem desde o topo até a base do dossel (Stobbs, 1973).

No período final de rebaixamento, os animais passaram a encontrar uma situação desfavorável comparativamente aquela existente nas fases iniciais de desfolha, ou seja, encontram-se menores valores de massa de forragem, com menor proporção de lâminas foliares e maior proporção de colmo e material morto (tabela 1 e 2).

Comparando os períodos, durante o rebaixamento dos pastos, observaram-se algumas limitações aos animais ao final do período de ocupação, visto que eles aparentemente desistiram de pastejar (Ribeiro Filho et al, 2003; Amaral et al, 2013), e este comportamento se mostrou semelhante em todas as alturas. Wade (1991) trabalhando com azevém perene,

observou uma relação direta entre a produção de leite e a altura de lâmina foliar residual. O citado autor observou que quando os pastos atingiam uma altura em que a altura de lâmina livre de bainha era de 7,1 cm, a produção de leite das vacas diminuiu, associando esta redução à presença de uma barreira física para a desfolhação, ou seja, presença de colmo e pseudocolmo, ou a proximidade ao nível do solo, dificultando assim o processo de apreensão e colheita da forragem. Interessante observar que no presente trabalho, a altura de lâmina livre da bainha na fase inicial de rebaixamento para os pastos com altura de 10 cm já apresentava um valor de 7,2 cm indicando dificuldade na apreensão de novos bocados. Já na fase final de rebaixamento todos os tratamentos registraram valores em torno ou abaixo daquele proposto por Wade (1991), de 7,1. Além disso, Ribeiro-Filho et al., (2011) mostrou que em pastos de azevém anual houve redução no consumo de vacas leiteiras quando os animais pastejavam pastos com comprimentos de lâmina livre de bainha de 10 cm. Neste cenário, fica mais evidente que em todos os tratamentos a fase final do rebaixamento já apresentava condições limitantes ao processo de captura e ingestão de forragem, o que pode explicar a dificuldade no processo de forrageamento.

### 3.5 CONCLUSÃO

Durante a fase inicial de rebaixamento há variações nos padrões de deslocamento dos animais em pastos de capim-quicuí, onde pastos de 20 e 25 cm apresentaram melhores ambientes ao processo de forrageamento. No entanto, parece evidente que com 50% de rebaixamento da altura de entrada já há restrições ao processo de procura de forragem, independente da meta de altura de entrada inicial, sugerindo que desfolhas mais lenientes que esta devam ser utilizadas

quando o objetivo for criar estruturas que facilitem o processo de busca e captura de forragem pelo animais.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, M.F.; MEZZALIRA, J.C.; BREMM, C. Sward structure management for a maximum short-term intake rate in annual ryegrass. **Grass Forage Science.**, v.68, p.271–277. 2013.

ASSEF, L.C. Pennisetum clandestinum, gramínea pouco estudada no Brasil. **Boletim da Indústria animal**, Nova Odessa, v. 58, n .2, p .215- 229, 2001.

AURÉLIO, N.D, 2007. Comportamento ingestivo de vacas holandesas em lactação em pastagens de capim- elefante anão (Pennisetum purpureum cv. Mott) e Tifton 85 (Cynodon dactylon x C. nlemfuensis) na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.37, n.2, mar-abr, 2007.

BAGGIO, C., et al. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.38, n.2, p.215-222, 2009.

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

BARBOSA, C.M.P. et al, 2007. Terminação de cordeiros em pastagens de azevém anual manejadas em diferentes intensidades e métodos de pastejo. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.36, n.6, p.1953-1960, 2007 (supl.).

BARTHAM, G.T. Experimental techniques: the HFRO sward stick. In: ALCOCK, M.M. (Ed.) **Biennial report of the Hill**

**Farming Research Organization.** Midlothian: Hill Farming Research Organization. p.29-30. 1985

BAZELY, D.R. Rules and cues used by sheep foraging in monocultures. In: Hughes, R.N. Ed. **Behavioral mechanisms of food selection.** Berlin: NATO ASI Series, 1990. p. 343-366.

BRAND, T.S.; FRANCK, F.; COETZEE, J. Kikuyu (*Pennisetum clandestinum*) pasture for sheep. 1. Pasture quality and nutrient intake of ewes. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 42, p. 459-465, 1999.

CARVALHO, P.C.F et al. **Desafios da busca e da apreensão da forragem pelos ovinos em pastejo: construindo estruturas de pasto que otimizem a ingestão.** In: IV Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de corte. João Pessoa, 2009. CD-ROM.

CARVALHO, P. C. F., et al. Manejo da Integração Lavoura-Pecuária para a região de clima subtropical. In: Encontro Nacional de Plantio Direto na Palha, 2006, Uberaba - MG. Integrando Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente, **Anais....** p. 177-184. 2006.

CARVALHO, P.C.F.; et al. O estado da arte em integração lavoura-pecuária.. In: GOTTSCHALL C.S.; SILVA, J.L.S.; RODRIGUES, N.C. (Eds.). **Produção animal: mitos, pesquisa e adoção de tecnologia.** Canoas: Editora da ULBRA, p.7-44. 2005.

CARVALHO, P.C.F.; GENRO, T.C.M.; GONÇALVES, E.N. et al. A estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre o consumo e a produtividade. In: Simpósio sobre Volumosos na Produção de Ruminantes, Jaboticabal. **Anais.** Jaboticabal: UNESP, p.107-124. 2005.

CARVALHO, P.C.F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38. **Anais...** Piracicaba, p. 853-871. 2001.

CARVALHO, P.C.F., et al. Comportamento ingestivo de bovinos em pastejo e sua relação com a estrutura da pastagem. In: Pecuária 2000: A Pecuária de Corte no III Milênio. 2000, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: 2000;

CHARNOV, E.L. Optimal foraging: the marginal value theorem. **Theoretical Population Biology**, v.9, n.1, p.129-136, 1976.

CHIESA, A.P.R. **Influência da idade de rebrota sobre o potencial nutricional do feno de quicuío (*Pennisetum clandestinum*) consumido por ovinos**. Santa Maria, RS, 2007. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Produção Animal/Nutrição de Ruminantes). Universidade Federal de Santa Maria: Centro de Ciências Rurais.

DALL'AGNOL, M. et al. Produção de forragem de capim elefante sob clima frio: curva de crescimento e valor nutritivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, MG, v.33, n.5, p.1110-1117, 2004.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JR., D. Sistema intensivo de produção de pastagens. In: Congresso Latino Americano de Nutrição Animal - Simpósio sobre Manejo e Nutrição de Ruminantes, 2., 2006, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Clana, 2006.

DA SILVA, S.C., **Comportamento animal em pastejo**. Palestra apresentada no 23º Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Piracicaba, 5-7 de setembro de 2006.

DA SILVA, S.C.; CARVALHO, P.C. de F. Foraging behaviour and herbage intake in the favourable tropics/sub-tropics. In: McGilloyay, D.A. (Ed.) **Grassland: a global resource**. Dublin, Ireland., p.81-95. 2005.

DELAGARDE, et al. Ingestion de l'herbe par les ruminants au pâturage. In : Nouveaux regards sur le pâturage. Association Française pour la Production Fourragère. **Proceedings**. p. 53-68, 2001.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 306p. 2006.

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

FONTANELLI, R. S. et al. **Gramíneas perenes de verão In: Forrageiras para integração lavoura- pecuária na região sul-brasileira**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, p.199 – 238, cap. 11, 2009.

FULKERSON, W. J.; SLACK, K.; HAVILAH, E. The effect of defoliation interval and height on growth and herbage quality of kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*). **Tropical Grasslands**, v. 33, p. 138-145, 1999.

GREGORINI, P., et al. Effect of rumen fill on forage behaviour, intake rate, and plasma ghrelin, serum insulin and glucose levels of cattle grazing a vegetative micro-sward. **Journal of Dairy Science**, 92, 2095-2105. 2009.

GONÇALVES, E. N.; CARVALHO, P. C. F.; SILVA, C. E. G. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de desfolhação e seleção de dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.611 - 617, 2009.

GORDON, I.J.; LASCANO, C. Foraging strategies of ruminant livestock on intensively managed grasslands: potential and constraints. In: **International Grassland Congress**, 17., 1993, Palmerston North. Proceedings... Palmerston North: 1993. p.681-690.

GRIFFITHS, W.M. The influence of sward canopy structure on foraging decisions by grazing cattle. I. Patch selection. **Grass and Forage Science**, v.58, p.112-124, 2003.

HENNING, W. P.; BARNARD, H. H.; VENTER, J. J. Effect of grazing cycle on milk production of cows on kikuyu pasture. **South African Journal of Animal Science**, v. 25, p. 7-12, 1995.

HERNANDEZ MENDO, O. et al. Kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochts.) grazed by growing lambs at different levels of herbage allowance. **Agrociencia**, v. 34, p. 127-134, 2000.

HODGSON, J., CLARCK, D.A.; MITCHEL, R.J. Foraging behaviour in grazing animals and its impact on plant communities. In: G.C. Fahey (ed.) Forage quality, evaluation and utilization. **American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science of America**, p. 796-827, 1994.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. New York: Wiley, 1990. 203p. HODGSON, J. The significance of sward characteristics in the management of temperate

sown pastures. In: International Grassland Congress, 15., Kyoto, 1985. Proceedings. **Nagoya: Japanese Society of Grassland Science**. p.63-66. 1985.

LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: MANNETJE, L.; JONES, R.M. (Ed). **Field and laboratory methods for grassland animal production research**. Wallingford: CAB. p.103-121. 2000.

LACA, E.A., et al. Field test of optimal foraging with cattle: the marginal value theorem successfully predicts patch selection and utilisation. In: 19 International Grassland Congress, 17., Palmerston North, 1993. Proceedings. Palmerston North, 1993. p. 709-710.

LAUNCHBAUGHL, K.L. Biochemical aspects of grazing behaviour. In: Hodgson, J.; Illius, A.W. Eds. **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CABI Publ., 1996. p. 159- 184.

MEARS, P. T. Kikuyu. (*Pennisetum clandestinum*) as a pasture grass. A review. **Tropical Grasslands**, Melbourne, v. 4, p. 139-152, 1970. MILNE, J.A. Diet selection by grazing animals. In: Nutrition Society, 50, 1991. **Proceedings...** 1991, p.77-85.

O'REAGAN, P.J.; SCHWARTZ, J. Dietary selection and foraging strategies of animals on rangeland. Coping with spatial and temporal variability. In: **International Symposium on the Nutrition of Herbivores, 4.**, 1995, Clermont- Ferrand. Proceedings... Clermont-Ferrand: 1995. p.419-424.

PARSONS, A.J.; PENNING, P.D. The effect of the duration of regrowth on photosynthesis, leaf death and the average rate of growth in a rotationally grazed sward. *Grass and Forage Science*, v.43, n.1, p.15- 27, 1988.

PALHANO, A. L., et al. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. R. Bras. Zootec. vol.36 n.4 suppl.,Viçosa July/Aug. 2007

PALHANO, A.L.; CARVALHO, P.C.F.; DITTRICH, J.R. Padrões de deslocamento e procura por forragem de novilhas leiteiras em pastagem de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2253-2259, 2006.

PÁSCOA, A.G.; COSTA, M.J.R.P. Aplicação dos sistemas de informação geográfica para definição de estratégias de manejo de bovinos nas pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.45-51, 2007 (supl.).

PRACHE, S.; PEYRAUD, J. Foraging: behaviour and intake in temperate cultivated grassland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Paulo: [s.n.]. p.309-319. 2001.

PRACHE, S.; ROGUET, C.; PETIT, M. How degree of selectivity modifies foraging behaviour of dry ewes on reproductive compared to vegetative sward structure. **Applied Animal Behavior Science**, v. 57, p. 91–108. 1998.

PROVENZA, F.D. Postingestive feedback as an elementary determinant of food preference and intake in ruminants. **Journal of Range Management**, 48, p. 02-17, 1995.

REEVES, M.; FULKERSON, W. J.; KELLAWAY, R. C. Forage quality of kikuyu (*Pennisetum clandestinum*): the effect of time of defoliation and nitrogen fertilizer application and in comparison with perennial ryegrass (*Lolium perenne*).

**Australian Journal of Agricultural Research**, v. 47, p. 1349-1359, 1996.

RIBEIRO FILHO, H.M.N., SBRISSIA, A.F., Estratégias para o Manejo dos Animais e do Pasto em Sistemas de Leite. Congresso Aupa. **Veterinaria**. Montevideo, 48 Suppl., p. 87-90, 2012.

RIBEIRO FILHO, H.M.N., et al. Relationship between diurnal grazing time and herbage intake in dairy cows in rotational grazing. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.41, n.11, p.2010-2013, nov, 2011.

RIBEIRO FILHO H. M. N. et al. Suplementação energética para vacas leiteiras pastejando azevém com alta oferta de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p. 2152-2158, 2007.

RIBEIRO FILHO H.M.N.; DELAGARDE, R.; PEYRAUD, J.L. Inclusion of white clover in strip-grazed perennial ryegrass swards: herbage intake and milk yield of dairy cows at different ages of sward regrowth. **Animal Science**, v.77, p.499-510, 2003.

ROGUET, C.; DUMONT, B.; PRACHE, S. Selection and use of feeding sites and feeding stations by herbivores: a review. **Annales de Zootechnie**, 47, p. 225-244, 1998. Rook

SANTOS H.P., et al. **Atributos Químicos e Físicos de Solo sob Pastagens Perenes de Verão**. Bragantia, Campinas, v.68, n.4, p.1037-1046, 2009.

SOLLENBERGER, L.E., BURNS, J.C. Canopy characteristics, ingestive behaviour and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro. **Proceedings...** p.321-327.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - **SAS. SAS/STAT User's guide 8.0.** Cary: SAS Institute Inc., [1999]. (CD-ROM).

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal Agricultural Research**, v.24, n.6, p.809-819, 1973.

TEIXEIRA, F. A., Padrões de deslocamento e permanência de bovinos em pastos de *Brachiaria decumbens* diferidos sob quatro estratégias de adubação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7, p.1489-1496, 2011.

THARMARAJ, J., et al. Defoliation pattern, foraging behaviour and diet selection by lactating dairy cows in response to sward height and herbage allowance of a ryegrass dominated pasture. **Grass and Forage Science**, v.98, p.225-238, 2003;

TREVISAN, N. B., et al., Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n.5, p. 1543-1548, 2004.

TRINDADE, J.K. et al. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim- marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, DF, v.42, n.6, p.883-890, 2007.

UNGAR, E.D. Ingestive behaviour. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Oxford: Oxford University Press, 1996. p.185-218.

WADE, M.H. Factors affecting the availability of vegetative *Lolium perene* to grazing dairy cows with special reference to sward characteristics, stocking rate and grazing method. Saint Gilles, 1991. 89p.These (Docteur)- Universite de Rennes.

