

RICARDO BIASIOLO

**CONSUMO DE FORRAGEM POR NOVILHOS EM ÁREA DE PASTAGEM
NATURAL COM PREDOMÍNIO DE *Andropogon lateralis* Nees MANEJADA EM
DIFERENTES ALTURAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, Área de Concentração: Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Henrique M. N. R. Filho

LAGES

2019

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da
Biblioteca Setorial do CAV/UEDESC,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Biasiolo, Ricardo
CONSUMO DE FORRAGEM POR NOVILHOS EM ÁREA
DE PASTAGEM NATURAL COM PREDOMÍNIO DE
Andropogon lateralis Nees MANEJADA EM DIFERENTES
ALTURAS. / Ricardo Biasiolo. -- 2019.
67 p.

Orientador: Henrique M. N. Ribeiro Filho
Coorientador: Cassiano Eduardo Pinto
Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de Santa
Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de
Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages, 2019.

1. Pastejo intermitente . 2. comportamento ingestivo. 3.
qualidade do pasto. 4. estrutura do pasto. I. Filho, Henrique M. N.
Ribeiro . II. Pinto, Cassiano Eduardo. III. Universidade do Estado de
Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de
Pós-Graduação em Ciência Animal. IV. Título.

RICARDO BIASIOLO

**CONSUMO DE FORRAGEM POR NOVILHOS EM ÁREA DE PASTAGEM
NATURAL COM PREDOMÍNIO DE *Andropogon lateralis* Nees MANEJADA EM
DIFERENTES ALTURAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, da
Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de
Mestre em Ciência Animal, Área de Concentração: Produção Animal.

Banca examinadora:

Coorientador:



Dr. Cassiano Eduardo Pinto

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI –
Lages)

Membro:



Dr. Felipe Jochims

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI –
Chapecó)

Membro:



Professor Dr. André Fischer Sbrissia
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Lages, 25 de julho de 2019

Ao meu bom amigo Maurício dos Santos
Júnior, *in memoriam*.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por estar sempre presente em toda a minha jornada, por ter me dado força e perseverança e me proporcionado uma família e amigos extraordinários.

Aos meus avós Luiz e Edelvizes, meus pais Antônio e Marilda, Romildo e Sandra, José Alberto e Elizabete, meus irmãos Luiz Antônio, Laura, André Lucas, Bruna, Camila e Leonardo que foram parte muito importante de minha vida e de minha formação como ser humano. A uma pessoa muito especial que sempre me deu força durante estes os últimos seis anos Amanda S. Tavares.

Aos meus bons amigos que me acompanharam durante esses anos, Günter Sauerbier, Felipe Darlan, Felipe Fiorin, Sergio Boscato, Leonardo Lemos, Wender, Gabriela ...

Agradeço, também, aos meus antigos colegas da equipe Ribeiro Filho Jean, Tiago, Aline, Marcolino, Gabriela, pelos ensinamentos na iniciação científica, e ao novo time agora NURP Mauricio, Luiz, Mariana, Gustavo, Cassio Gabriela, Wender, Gregório, Bruna e Artur.

Ao CAV-UDESC por me proporcionar um ensino de qualidade, com professores de excelência, que pavimentaram meu caminho de conhecimento e aprendizagem até aqui.

Ao professor Henrique N.M. Ribeiro Filho por me ser meu tutor durante a realização deste trabalho e me aturar nestes quase seis anos.

Um agradecimento muito especial a toda equipe da EPAGRI principalmente aos meus coorientadores Cassiano Eduardo Pinto (oficial), Tiago Celso Baldissera e Fabio Cervo Garagorry (EMBRAPA) por me abrirem as portas da Estação Experimental Lages e me proporcionarem um suporte de excelência.

Agradecimento aos agentes financiadores deste projeto: FAPESC pelo financiamento desta pesquisa (Processo 2017 TR 676), NEXUS II, MCTI/CNPq n: 441396/2017-8, ao qual expressamos nosso reconhecimento.

A vocês, meu muito obrigado.

*“A maior vocação do ser humano é a
de conhecer, de se perguntar...”*

Aristóteles

RESUMO

BIASIOLO, R. Consumo de forragem por novilhos em área de pastagem natural com predomínio de *andropogon lateralis* nees manejada em diferentes alturas. 2019. 67p. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal – Área: Produção Animal). Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Lages, 2019.

O desempenho de animais em pastejo possui direta correlação com a estrutura do dossel forrageiro, uma vez que este influencia o consumo. Objetivou-se mensurar o consumo e o comportamento ingestivo de novilhos em pastagem de natural “palha grossa”, manejada sob lotação intermitente, com diferentes alturas de pré pastejo (12, 20, 28, 36 cm), aferidas na espécie predominante *Andropogon Lateralis* Ness, com severidade de desfolha de 40%. O experimento foi conduzido na Estação Experimental Lages, (Epagri SC), em uma área total de 14.000 m², dividida em dezesseis piquetes de 874 m² utilizando trinta e dois novilhos, divididos em dezesseis grupos uniformes conforme o peso vivo no início do experimento (243,8±23 kg PV⁻¹). Cada piquete foi subdividido em três parcelas de igual área, sendo utilizadas as duas primeiras para o período de adaptação e a terceira para o período de avaliação. O delineamento experimental u foi de blocos ao acaso, com quatro repetições de área (bloco) e dois períodos. As metas de altura em pré-pastejo foram alcançadas em todos os tratamentos. A massa de forragem aumentou linearmente com o aumento das alturas de pré-pastejo, em quanto as taxas de desfolha tanto do estrato superior quanto inferior ficaram acima da meta proposta, com valores entre 40 e 50%. Os teores de FDN aumentaram linearmente com o aumento das alturas de manejo, enquanto a proteína bruta foi semelhante entre os tratamentos tendo valores médios de 75g kg⁻¹ MS no estrato superior e de 83g kg⁻¹ MS no estrato inferior. A porcentagem de tempo pastejando no estrato superior aumentou linearmente com o aumento das alturas de manejo, mas a proporção de tempo pastejando o estrato inferior diminuiu linearmente com o acréscimo das alturas de manejo. Entretanto, as porcentagens do tempo total destinado ao pastejo, ruminação ou ócio foram iguais em todos os tratamentos, com médias de 52,6%, 23,0% e 24,2%, respectivamente. O consumo de forragem foi similar em todos os tratamentos com uma média de 1,78% PV. Alturas de pré pastejo entre 12 e 36 cm, baseadas na espécie predominante *Andropogon Lateralis* Ness não interferiram no consumo diário de matéria seca de novilhos em pastejo.

Palavras chave: Pastejo intermitente, comportamento ingestivo, qualidade do pasto, estrutura do pasto.

ABSTRACT

BIASIOLO, R. Forage intake by steers in a natural pasture area with predominance of *Andropogon lateralis* needs managed at different heights. p.67. **Dissertation** (Master in Animal Science – Area: Animal Production). Santa Catarina State University. Program in Animal Science. Lages, 2019

In grazing conditions, herbage intake and animal performance depend of pasture characteristics. The objective of this work was to assess the herbage intake and ingestive behavior of steers grazing a natural pasture named "palha grossa", managed under intermittent stock grazing, with different pre-grazing sward heights (12, 20, 28, 36 cm) of predominant specie (*Andropogon Lateralis* Ness) and a defoliated severity of 40%. The experiment was conducted at the Lages Experimental Station (Epagri SC), using a total area of 14,000 m², divided into sixteen paddocks of 874 m². Thirty-two steers were divided into sixteen uniform groups, according to live weight (LW) at the beginning of the experiment (243,8±23 kg PV⁻¹). Each paddock was subdivided into three plots having the same area. The first two areas were used for the adaptation period and the third one for the evaluation period. The experimental design was a randomized block design with four area replications (block) and two periods. The pre-grazing sward height targets were reached in all treatments. The herbage mass increased linearly when the pre-grazing sward height increased. The defoliation rate of both upper and lower strata were greater than the target, showing values between 40 and 50%. The NDF content increased linearly when the pre-grazing sward height increased, whereas the crude protein was similar between treatments, averaging 75g kg⁻¹ DM at the upper stratum and 83g kg⁻¹ DM at the lower stratum. The percentage of time grazing on the upper stratum increased and the proportion of time grazing the lower stratum decreased linearly as a function of the pre-grazing sward height. However, the percentage of total time for grazing, rumination and other activities were similar between treatments, averaging 52.6%, 23.0% and 24.2%, respectively. The herbage intake was similar between treatments, averaging 1.78% LW. Pre-grazing sward heights ranging from 12-36 cm, taking into account the predominant specie (*Andropogon Lateralis* Ness), did not affect the DM herbage intake.

Keywords: Intermittent grazing, ingestive behavior, forage quality, sward structure.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Área experimental. Fonte: ZANELLA (2019).....	40
Figura 2 Consumo de FDN em % PV calculados a partir dos valores do estrato superior e inferior de uma pastagem natural manejada em diferentes alturas de entrada e rebaixamento de 40% da altura inicial utilizando pastejada por novilhos.	51

LISTA DE TABELA

- Tabela 1. Altura da pastagem, massa de forragem, oferta de forragem e taxa de desfolha do pré e pós-pastejo de campo nativo palha grossa manejado em diferentes alturas, pastejado por novilhos.45
- Tabela 2 Composição química e digestibilidade “in vitro” de pastejo simulado do estrato superior, na espécie predominante (*Andropogon lateralis* Nees) ofertado a novilhos pastejando campo nativo palha grossa manejados em diferentes alturas.46
- Tabela 3 Composição química e digestibilidade “in vitro” de pastejo simulado do estrato inferior, ofertado a novilhos pastejando campo nativo palha grossa manejado em diferentes alturas.47
- Tabela 4 Consumo de matéria seca, digestibilidade da matéria orgânica, comportamento ingestivo em porcentagem do tempo pastejado de novilhos consumindo campo nativo palha grossa manejado em diferentes alturas e consumo preditos através do modelo Pampa corte a partir do estrato superior e inferior.48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
h	Hora
ha	Hectare
IMS	Ingestão de matéria seca
MF	Massa de forragem
Min	Minuto
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
N	Nitrogênio
pH	Potencial hidrogeniônico
PB	Proteína bruta
PV	Peso vivo

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
>	Maior
<	Menor
~	Aproximadamente

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	24
2	REVISÃO DE LITERATURA	26
2.1.1	CAMPOS NATURAIS DE ALTITUDE	26
2.1.2	IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA DOS CAMPOS DE ALTITUDE.....	27
2.1.3	FRAGMENTAÇÃO ECOSISTÊMICA	28
2.2	CONSUMO E DESEMPENHO ANIMAL	30
2.2.1	COMPORTAMENTO INGESTIVO	30
2.2.2	ALTURA DO PASTO × CONSUMO DE FORRAGEM.....	31
3	HIPOTESES	35
4	OBJETIVOS.....	37
4.1	OBJETIVO GERAL	37
4.2	OBJETIVO ESPECÍFICO	37
5	MATERIAL E MÉTODOS.....	39
5.1	TRATAMENTOS, DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANIMAIS	39
5.2	ÁREA EXPERIMENTAL.....	39
5.3	MEDIDAS SOBRE OS ANIMAIS	40
5.4	MEDIDAS SOBRE O PASTO.....	41
5.5	ANÁLISES LABORATORIAIS	41
5.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA	44
6	RESULTADOS	45
7	DISCUSSÃO.....	50
7.1	EFEITO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO PASTO SOBRE O CONSUMO DE FORRAGEM.....	50
7.2	EFEITO DA ESTRUTURA DO PASTO SOBRE O CONSUMO DE FORRAGEM 51	
7.3	IMPLICAÇÕES PRÁTICAS	54
8	CONCLUSÃO.....	56
	REFERENCIAS	57

1 INTRODUÇÃO

As pastagens naturais são consideradas um dos ecossistemas com maior biodiversidade do planeta. Caracterizado com uma biossistema pastoril natural, sua utilização na pecuária representa uma das melhores formas de exploração sustentável (NABINGER et al, 2008). Porém, mesmo os campos prestando importantes serviços ambientais e econômicos, estes vêm sendo substituídos, principalmente pela agricultura e silvicultura (BOLDRINI, 2007), tendo perdido uma área de 40 mil hectares nos últimos quinze anos (IBGE, 2016). O principal argumento dado para esta modificação é a sua baixa produtividade quanto a produção animal, resultado principalmente do errôneo manejo do dossel forrageiro (CÓRDOVA et al, 2004; PILLAR et al, 2009), devido à uma falta de informações por parte dos pecuaristas, que exploram ineficientemente este recurso (PINTO et al., 2014).

Quando sob pastejo, os campos naturais criam uma estrutura de duplo estrato vertical. Tendo em seu estrato inferior a prevalência de espécies de crescimento prostrado, as quais são mais preteridas pelos animais. O estrato superior é composto por gramíneas de desenvolvimento cespitoso, formadoras de touceiras, que geralmente possuem menor valor nutricional e atratividade forrageira aos animais (PINTO et al., 2007; QUADROS & PILLAR 2009).

O processo de pastejo e o consumo de forragem são diretamente afetados pelos componentes associados à arquitetura e à composição dos componentes morfológicos e botânicos do pasto, os quais definem a estrutura do dossel forrageiro (LACA & LEMAIRE, 2000). As participações destes diferentes componentes nas mais diversas formas quando apresentados ao animal em pastejo, provocam variações importantes na regulação do consumo (HOBBS et al., 2003). O consumo diário de animais em pastejo se dá em função de variáveis associadas ao comportamento ingestivo, como o tempo de pastejo, a taxa de bocados e a massa do bocado (ALLDEN & WHITTAKER, 1970). O consumo diário é o resultado do produto entre o tempo gasto pelo animal na atividade de pastejo e a taxa de ingestão de forragem durante esse período, que é o resultado do produto entre o número de bocados por unidade de tempo (taxa de bocados) e a quantidade de forragem apreendida por bocado (massa do bocado) (ERLINGER et al., 1990). Segundo Hodgson (1990), os animais respondem consistentemente a variações na altura do dossel pelo fato de esta potencializar a

profundidade do bocado, fator determinante da massa do bocado. A altura do dossel tem reflexo importante na acessibilidade da forragem aos animais, uma vez que pastos muito baixos podem restringir o consumo pela dificuldade de apreensão, principalmente para bovinos, que utilizam a língua para apreender a forragem e, por outro lado, pastos muito altos podem restringir o consumo pelo tempo demasiadamente elevado para realizar a apreensão (CARVALHO et al., 2001).

O objetivo deste trabalho foi o de mensurar o efeito de quatro diferentes alturas de manejo do pasto em pré-pastejo, aferidas na espécie predominante *Andropogon lateralis* Nees em campos naturais palha grossa, sobre o comportamento ingestivo e o consumo diário de novilhos em sistema de pastoreio intermitente, almejando gerar uma recomendação de manejo para campo natural palha grossa baseado na altura.

Testamos a hipótese de que alturas de pré-pastejo de 12cm ou 36cm reduzem a ingestão diária de forragem em uma pastagem natural com predomínio de *Andropogon lateralis* Nees.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1.1 CAMPOS NATURAIS DE ALTITUDE

A região Sul do Brasil situa-se em uma zona de transição entre os climas tropical e temperado, possuindo verões quentes e invernos frios sem estações secas, há também grandes variações quanto a altitude e formação geológica, este conjunto de fatores influencia substancialmente a diversidade das vegetações naturais, gerando assim fitofisionomias distintas com variados tipos de vegetação (TEIXEIRA et al. 1986; LEITE;KLEIN, 1990). Dentro do bioma da Mata Atlântica em regiões com altitudes superiores aos 800 metros, observa-se a presença dos Campos de Altitude do Planalto das Araucárias ou Campos de Cima da Serra, que se estende pelos três estados da região sul do Brasil (BOLDRINI, 2002). Tendo por característica uma vegetação rasteira arbustiva, constituída principalmente por gramíneas, possuindo vegetação de maior porte somente próximas a rios ou córregos, as chamadas matas de galeria (IBGE, 2012).

Em um levantamento dos campos naturais do planalto catarinense realizado por Gomes et al (1989), identificaram a presença de nove tipos fisionômicos, estas variações se baseiam principalmente na espécie predominante do local, determinada pela relação do tipo de clima e solo e suas variações, juntamente com ação antrópica (LEITE;KLEIN, 1990). Estes tipos variam basicamente desde o “campo palha fina”, com o predomínio do de capim mimoso (*Schizachyrium tenerum* Nees), até os campos como “palha grossa”, com o predomínio do capim caninha (*Andropogon lateralis* Nees), puros, ou em conjunto onde são chamados de mistos, ou ainda com a presença ou não da floresta das araucárias onde são classificação em limpos, sem a presença de árvores, ou sujos, com a presença de árvores (GOMES et al.,1989).

A grande diversidade florística dos Campos de Altitude, se deve pela influência da vegetação do Brasil Central e da vegetação Andina, presente no sul da América do Sul, o que proporcionou a coexistência entre gramíneas C3 e C4, resultando em um aumento de espécies de plantas e na qualidade forrageira (BOLDRINI, 1997). Nestes campos já foram catalogados 1.161 táxons (BOLDRINI et al, 2009), possuindo 296 espécies endêmicas (IGANCI et al, 2011). As famílias com maior prevalência de espécies são pertencentes à *Asteraceae* com 24%,

seguida pela família *Poaceae* com 20%, sendo também observadas famílias com menor prevalência, como a *Leguminosae* e *Cyperaceae*, com 7%, e *Apiaceae* com 3%, outras famílias correspondem a 39% do total de espécies (BOLDRINI et al, 2009). Dentro da família *Poaceae* destacam-se nos campos bem drenados o espécime *Andropogon lateralis* Nees conhecido popularmente como “capim-caninha”, “capim-taquara” ou “taquari”, (BOLDRINI, 2007). Segundo Araújo (1971), esta seria a gramínea dominante nos campos primitivos em muitas regiões, sendo hoje ainda a espécie muito predominante em muitas regiões dos Campos de Altitude (GOMES et al., 1990).

Caracterizado botanicamente como uma espécie perene com hábito de crescimento cespitoso, formam robustas touceiras, enfolhadas e densas, porém grosseiras, de coloração verde - acinzentada com inflorescências plumosas (ARAÚJO, 1971). Os campos “palha grossa” têm florescimento de novembro a março, possuindo alta rusticidade e resistência a geadas (HERVÉ; VALLS, 1980); sua plasticidade fenotípica lhe confere características de tolerância a situações intensas, como a ação do fogo, pisoteio e pastejo (TRINDADE; ROCHA, 2002).

O capim caninha, em seu estágio vegetativo, dispõe de boa qualidade e aceitabilidade por parte dos herbívoros, principalmente no período de rebrota quando suas touceiras se encontram livres de excessos de partes senescentes, porém quando em processo de florescimento, passa a ser recusado pelos animais devido à redução em sua qualidade (NABINGER; DALL’AGNOL, 2008).

2.1.2 IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA DOS CAMPOS DE ALTITUDE

Além de sua alta biodiversidade, principalmente devido a enorme composição florística, muitas espécies endêmicas (BOLDRINI, 2009), sendo considerado um gigantesco banco genético (NABINGUER et al, 2000), contendo muitas espécies ainda não catalogadas (IGANCI et al, 2011, BARROS et al., 2015). Os campos de altitude têm uma importante função ecológica na manutenção, filtragem e regularização dos sistemas hidrográficos, pois a região contém todas as nascentes dos rios Canoas e Pelotas, os principais formadores da cabeceira superior da bacia do rio Uruguai (ANA, 2019).

No território compreendido pelos campos de altitude também encontram-se um dos pontos mais importantes para a conservação do aquífero guarani, pois a região está localizada

sob os limites das áreas de afloramento das rochas vulcânicas da Serra Geral e os arenitos da formação Botucatu, possuindo uma relação direta a uma série de lineamentos tectônicos de grande expressão, responsáveis pela manutenção das reservas do aquífero, sendo uma área de extrema importância para a qualidade e a quantidade da água que adentra ao aquífero (SCHEIBE E HIRATA, 2008). Outro importante papel desempenhado pelas pastagens naturais se dá pelo sequestro de carbono atmosférico, onde as plantas absorvem, e os depositam na forma de matéria orgânica estável, ajudando assim na diminuição do efeito estufa (NABINGER et al, 2000).

2.1.3 FRAGMENTAÇÃO ECOSSISTÊMICA

Com o passar dos últimos anos, pode-se observar uma clara mudança da fisionomia das regiões pertencentes aos campos naturais, devido à conversão de suas áreas para outros fins. Araújo et al. (2007) citam uma ocupação pelos Campos de Altitude no estado de Santa Catarina de 919.600 ha, área muito acima da observada na última estimativa do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica 2016-2017 de 472.772 ha (INPE, 2018). Este decréscimo pode ser atribuído à introdução de espécies exóticas e o avanço de extensas monoculturas, como a silvicultura e a agricultura, para a produção de grãos, frutas, e a introdução de espécies forrageiras cultivadas (BOLDRINI, 2007, PILLAR, 2009). Esta mudança drástica na vegetação original se deve principalmente à uma baixa competitividade entre a pecuária com outras atividades agrícolas utilizando-se de áreas contendo Campos Naturais (CÓRDOVA et al, 2004; PILLAR et al, 2009; PINTO et al., 2014)

Além da conversão das áreas para outras finalidades, o pastejo excessivo também vem provocando o desaparecimento de espécies nativas de alguns locais do planeta (WANG et al., 2002; ZHAO et al., 2006). Infelizmente, nos Campos de Altitude, isto também pode ser observado, pois este já possui uma lista de 85 táxons ameaçados de extinção, sendo 57 destas espécies endêmicas (SEMA, 2002), acarretando em uma perda inestimável de material genético e na substituição de espécies forrageiras produtivas por de menores produtividade e qualidade, além de diminuição da cobertura do solo levando a riscos de erosão (NABINGER et al., 2000).

Em dois trabalhos realizados por Milchunas et al. (1988) e Milchunas & Lauenroth (1993) pode-se compreender o efeito do pastejo sobre a composição florística em campos

naturais, estes modelos concluem a existência de uma relação direta com quatro fatores principais: i) o histórico de co-evolução, juntamente a animais pastadores, ii) a intensidade de herbivoria por estes provocados, iii) a produtividade primária inerente a pastagem natural e iv) a disponibilidade hídrica do local onde o campo se encontra. Adequando este modelo aos Campos Sulinos, Nabinger (2006), classificou os campos naturais brasileiros entre os ecossistemas mais vulneráveis ao pastejo do planeta, principalmente devido ao curto histórico de co-evolução a altas intensidades de herbivoria (SCHERER et al., 2007). Isto demonstra a importância de ajustar os limites de manejo das pastagens naturais para conservar a biodiversidade ao mesmo tempo que otimiza a produção animal.

2.1.4 PASTEJO EM PASTAGENS NATURAIS

As pastagens naturais quando sob ação de pastejo tendem a criar uma estrutura de duplo estrato vertical da vegetação. O estrato inferior tem a prevalência de espécies de crescimento prostrado e em seu estrato superior gramíneas de desenvolvimento cespitoso, formadoras de touceiras (QUADROS & PILLAR 2001; RODRÍGUEZ ET AL. 2003; PINTO et al., 2007; VOLK et al. 2017). Está ambiente complexo, possui uma comunidade de plantas preferidas pelos herbívoros domésticos que cumpre uma funcionalidade nutricional, papel este desempenhado pelo estrato inferior, enquanto que o estrato superior possui espécies menos preferidas, consideradas nutricionalmente marginais (MCNAUGHTON & BANYIKWA 1995).

A intensidade de pastejo sobre este mosaico de estruturas, interferem diretamente na diversidade da vegetação natural, tendo altas ou baixas intensidades de pastejo ação negativa sobre a diversidade de espécies (SOARES et al. 2003). Campos manejados com uma intensidade de pastoreio alta selecionam espécies adaptadas ao sobrepastejo com estruturas vegetativas próximas ao solo (SOARES et al. 2003; SANTOS et al, 2007; HALFORD et al. 2008). Já a exclusão ou intensidades de pastejo muito baixas levam a uma mudança na dominância entre as espécies, prevalecendo as gramíneas de crescimento cespitoso, formadoras de touceiras (BOLDRINI & EGGERS 1996, QUADROS & PILLAR 2001; NEVES 2008), as quais competem melhor por luz (BULLOCK, 1996). Sendo assim, intensidades de pastejo moderadas tendem a aumentar a diversidade florística, e sob intensidades altas ou muito baixas diminui-se o número de espécies. As intensidades

moderadas de pastejo geram aberturas de clareiras na vegetação, aumentando a incidência de luz solar a um maior número de espécies, provocando a redução da competição interespecífica (DÍAZ et al. 1992; BOLDRINI & EGGERS, 1996; LANDSBERG et al. 1999).

2.2 CONSUMO E DESEMPENHO ANIMAL

O consumo é o fator que mais interfere no desempenho animal (MERTENS, 1994; MOORE, 1997, CARVALHO 2005), tendo um papel de aproximadamente 60 a 90% na performance do animal, enquanto 10 a 40% são resultantes de diferenças na digestibilidade dos nutrientes (MERTENS, 1994). Poppi et al. (1987) descreveram a ingestão de forragem por animais à pasto como sendo influenciada por dois fatores principais chamados de nutricionais e não nutricionais. Os fatores nutricionais são relacionáveis à digestibilidade, composição química e fatores metabólicos da forragem, enquanto os fatores não nutricionais são relacionados com a facilidade de colheita e apreensão da forragem quando os animais estão em pastejo, estes dois fatores são descritos como comportamentais e não comportamentais por Hodgson (1990).

2.2.1 COMPORTAMENTO INGESTIVO

Em um ambiente pastoril as respostas tanto das plantas quanto dos animais em pastejo são condicionadas e determinadas por variações e condições da estrutura do dossel forrageiro (HODGSON e DA SILVA, 2000). Laca e Lemaire (2000) descrevem a estrutura do dossel forrageiro como sendo a distribuição e arranjo espacial dos componentes aéreos da planta, as variáveis mais utilizadas para a descrição destas estruturas são: altura de dossel (cm), massa de forragem (kg MS ha⁻¹), densidade volumétrica de forragem (kg MS ha⁻¹ ou cm⁻¹), relação folha: colmo. Estas características estruturais condicionam a eficiência desenvolvida pelo animal, quando em pastejo, quantificando o total de nutriente por ele ingerido (STOBBS, 1973) e o processo de consumo de forragem (HODGSON, 1990).

Segundo Alden e Whittaker (1970) o consumo diário de forragem se dá em função das variáveis, tempo de pastejo, taxa de bocados e massa de bocado, sendo a ingestão diária de forragem o resultado do produto entre o tempo de pastejo (tempo total que o animal passa

pastejando) e a taxa de ingestão durante este período, que equivale ao resultado do produto entre o número de bocados por unidade tempo (taxa de bocado) e a quantidade de forragem apreendida por bocado (massa de bocado) (ERLINGER et al., 1990). A massa de bocado tem relação direta com a densidade e o volume do dossel forrageiro, e é calculada pelo produto do volume do bocado (profundidade (cm) \times área de um bocado (cm²)) e a densidade do pasto (LACA et al., 1992).

A profundidade do bocado é o resultado entre a diferença da altura inicial e a altura residual nos pós pastejo e a área de bocado pelo quociente entre a área total pastejada e o número de bocados realizados (UNGAR, 1996). O consumo diário de forragem pode ser influenciado por variações em qualquer um destes parâmetros (NEWMAM., 1984; HODGSON, 1990; COSGROVE, 1997; CARVALHO et al., 2009, GONSALVEZ et al 2009).

2.2.2 ALTURA DO PASTO \times CONSUMO DE FORRAGEM

A altura do dossel forrageiro apresenta-se como um dos principais fatores que influenciam as características estruturais do pasto, alterando a quantidade de forragem disponível e a acessibilidade desta aos animais (PENNING et al., 1991; COSGROVE, 1997). Por conter uma alta correlação entre a altura do dossel com a quantidade de alimento disponível, permitindo assim o estabelecimento de técnicas que utilizem a altura como indicador de manejo, dada a sua facilidade de compreensão, análise e aplicação (CASTRO, 2002).

A altura do pasto é uma das variáveis determinantes na modificação da profundidade e do volume do bocado (CARVALHO, 1997), a profundidade do bocado apresenta uma correlação positiva com a altura do dossel forrageiro e negativa com a densidade da pastagem (UNGAR et al., 1991; LACA et al., 1992; GORDON e LASCANO, 1993). A profundidade de um bocado deferido pelo animal colhe em torno de 50% do valor da altura de pré pastejo independentemente da espécie animal (LACA et al., 1992; CANGIANO et al., 2002; DITTRICH et al., 2007; GONÇALVES et al., 2009c). Esta remoção constante a cada bocado é chamada de “relação de proporcionalidade” (HODGSON et al. 1996). Entretanto, esta taxa de remoção foi questionada por Griffiths et al. (2003) os quais compararam pastos com diferentes estruturas fornecidas aos animais e confirmaram que a profundidade do bocado é

altamente dependente de parâmetros estruturais do pasto, como densidade de forragem, horizonte pastejável, altura do horizonte de colmos, relação folha: colmo, altura pós-pastejo (TRINDADE, 2007) e restrições devido à resistência física da forragem (GRIFFITHS & GORDON, 2003), fazendo com que o uso deste conceito da proporcionalidade constante tenha que ser usado com cuidado.

A massa do bocado é uma das variáveis determinantes da taxa de ingestão (GRIFFITHS & GORDON, 2003) e do consumo diário de forragem (CARVALHO, 1997). Muitos autores observaram que a resposta da massa do bocado quando correlacionada a variações de altura do dossel forrageiro, respeita uma relação semelhante à existente para a profundidade do bocado. Com o aumento na altura do pasto há um aumento linear e positivo na massa do bocado (HODGSON, 1990; CASTRO, 2002; PALHANO et al., 2007). No entanto, Gonçalves (2009c) reportaram que acima de determinada altura a profundidade do bocado não é capaz de compensar a baixa densidade de forragem e a dispersão de lâminas nos estratos mais superiores do dossel, causando uma queda na massa do bocado.

A taxa de ingestão de forragem se mantém constante até um limiar de 40% de redução da média da altura de pré pastejo. Fonseca et al. (2012) demonstraram a coincidência desse ponto com o momento em que se inicia o decréscimo linear na proporção de lâminas e o acréscimo linear na proporção de colmos no estrato pastejado. Resulta que o número de movimentos mandibulares por unidade de matéria seca ingerida também apresenta acréscimo linear a partir de 40% de redução da altura ótima (FONSECA et al., 2012).

A taxa de bocados corresponde ao tempo necessário para o animal desferir um bocado sendo condicionado pelo tempo de busca de um local onde ele irá realizar o bocado e pelo tempo necessário para manipular este bocado (TREVISAN et al., 2004). O tempo de busca tem relação direta com a heterogeneidade e a disponibilidade do dossel oferecido, enquanto que o tempo de manipulação está correlacionado com características como: reunir a forragem dentro da boca, mastigar e deglutir (LACA et al., 1994). O somatório destes tempos determina a taxa de movimentos mandibulares totais, que se mantém constante ao longo do dia (UNGAR, 1996; MEZZALIRA, 2012).

Nesse contexto, uma redução na massa do bocado gera um aumento na taxa de bocados devido a um menor número de movimentos destinados a mastigação, enquanto em uma situação onde se tem uma alta massa do bocado, é observado um maior número de

movimentos de mastigação (DA SILVA; SARMENTO, 2003). Contudo, há um fator limitante nesta escala compensatória, ligada a morfologia da mandíbula do animal, fazendo com que este demore um tempo de 0,7 – 1 segundos para abertura e fechamento da boca durante a realização de um bocado (LACA et al., 1994; NEWMANN et al., 1994; HIRATA et al., 2010). Se os mecanismos de curto prazo não forem suficientes para o atendimento da demanda diária de matéria seca, o animal aumentará também o tempo de pastejo (ALLDEN; WHITTAKER, 1970; HODGSON, 1990). Portanto, ações de manejo que promovam o aumento da taxa de ingestão, com consequente redução do tempo necessário para alcançar as demandas de matéria seca, são essenciais para o sucesso da produção animal em pastagem (CARVALHO et al., 2001).

Dessa forma, pode-se dizer que a altura do pasto é uma característica do dossel forrageiro, de fácil mensuração, utilização e compreensão, capaz de induzir uma melhor utilização da pastagem natural com predomínio de *Andropogon lateralis* Nees, aumentando o consumo e a produtividade dos animais em pastejo, impactando assim a rentabilidade das propriedades rurais.

3 HIPOTESES

Alturas de pré-pastejo de 12 cm ou 36 cm aferidas na espécie predominante *Andropogon lateralis* Nees reduzem a ingestão diária de forragem em uma pastagem natural.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Definir a altura de manejo para pastagem natural com predomínio de *Andropogon lateralis* Nees

4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Avaliar o comportamento ingestivo e o consumo diário de forragem por novilhos de sobreano em pastagens naturais com predomínio de *Andropogon lateralis* Nees manejada em diferentes alturas.

Modelar o desempenho animal por meio do programa Pampa corte.

5 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Lages, SC, Brasil (50.18°W, 27.47°S; 920 m de altitude) na Estação Experimental de Lages (EEL) pertencente a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). O clima segundo a classificação de Koppen é do tipo Cfb, mesotérmico úmido com verão ameno. O trabalho desenvolveu-se em dois períodos experimentais, com o primeiro do dia 12/11/2017 ao 22/12/2017, seguido pelo segundo de 22/01/2018 a 03/03/2018. Todos os procedimentos foram submetidos ao Comitê de Ética da Universidade do Estado de Santa Catarina.

5.1 TRATAMENTOS, DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANIMAIS

Os tratamentos avaliados corresponderam a quatro alturas de pré-pastejo de 12, 20, 28 e 36 cm, aferidos na espécie predominante, *Andropogon lateralis* Nees, com um rebaixamento de 40% da altura inicial. As alturas preditas de pós pastejo foram de 7,2 cm, 12 cm, 16,8 cm e 21,6 cm, respectivamente. Os tratamentos foram comparados através de um delineamento experimental de blocos ao acaso, em dois períodos experimentais (primavera e verão) com oito dias de adaptação e quatro de coleta de dados para os tratamentos 12, 20, 28 cm e de dez dias de adaptação com cinco dias de coleta de dados para o tratamento 36 cm tempo este necessário para o rebaixamento as alturas predita de pós pastejo. Foram utilizados trinta e dois novilhos mestiços de Hereford e Braford, separados em 16 grupos uniformes de acordo com o peso vivo ($243,8 \pm 23$ kg PV⁻¹), separados no início do experimento. Durante a condução do protocolo experimental, água e minerais foram disponibilizados "ad libitum" nas unidades experimentais.

5.2 ÁREA EXPERIMENTAL

A área experimental continha uma pastagem natural do tipo fisionômico palha grossa com o predomínio da espécie *Andropogon lateralis* Nees, manejada nas alturas dos respectivos tratamentos desde agosto de 2015. A área experimental continha um total de 14.000 m², dividida em quatro blocos, com quatro repetições por bloco, totalizando dezesseis unidades experimentais com uma área de 875 m² (Figura1). Cada unidade experimental foi subdividida em três partes com áreas equivalentes (subpiquetes), sendo utilizado os dois

primeiros subpiquetes para o período de adaptação, e o terceiro para o período de avaliação. Os animais eram alojados em cada subpiquete pelo período de quatro dias para os tratamentos 12, 20 e 28 cm, e de cinco dias para o tratamento 36cm, tempo este necessário para se aplicar os tratamentos e atingir a altura de saída. A cobertura do capim-caninha (*Andropogon lateralis* Nees) aferido por Zanella (2019) na mesma área experimental no período de primavera foi diferente entre os tratamentos, ficando com médias de 43,6, 54,1, 64,5 e 76,9 para os tratamentos 12, 20, 28, 36 cm.



Figura 1 Área experimental. Fonte: ZANELLA (2016)

5.3 MEDIDAS SOBRE OS ANIMAIS

O consumo de forragem foi mensurado através da excreção diária de nitrogênio (N) fecal. Para determinar a produção total de fezes fez-se a utilização de sacolas de coleção total de fezes, durante quatro dias (do 9º ao 12º dia) para os tratamentos 12, 20, 28 cm, e de cinco dias (do 11º ao 15º dia) para o tratamento 36 cm de cada período experimental. As sacolas eram esvaziadas duas vezes ao dia, às 07:00 e às 19:00 horas, e o seu conteúdo era pesado

totalizando a produção total de fezes em um período de 12 horas. Posteriormente o conteúdo era homogeneizado e uma amostra de aproximadamente 200g era coletada, sendo posteriormente seca em estufa de circulação forçada de ar à 55°C por 72 horas. Após secas as amostras foram moídas e armazenadas até o momento da determinação do teor de N fecal. O consumo foi estimado pela relação: Consumo MO (g/kg PV) = $1,1 + 101,2 \times N$ excretado fezes (g/kg PV) ($R^2 = 0,83$) (KOZLOSKI et al., 2018). O comportamento ingestivo foi avaliado por doze horas ininterruptas (07:00 as 19:00 horas) no 1º e no 3º dia de ocupação do subpiquete de avaliação, através do método de observação visual a cada 5 minutos (PENNING; RUTTER, 2004). Foram registrados os seguintes parâmetros comportamentais dos animais: pastejo no estrato alto, pastejo no estrato baixo, ruminação e ócio.

5.4 MEDIDAS SOBRE O PASTO

Amostras de forragem para determinação da composição bromatológica foram coletadas através de simulação de pastejo (JOHNSON, 1978), uma vez ao dia, durante o período de avaliação. Sendo coletadas uma amostra referente ao estrato inferior e uma amostra do estrato superior a cada dia. A altura do dossel foi mensurada em 50 pontos por subunidade experimental, tanto no pré quanto nos pós pastejo. Aferiam-se 25 medidas do estrato superior na espécie predominante *Andropogon lateralis* Nees e 25 no estrato inferior, utilizando-se bastão graduado do tipo sward-stick (BARTHAM, 1985). A massa de forragem (MF), foi aferida através da técnica de estimativa visual de comparação de padrões, calibrada com dupla amostragem (HAYDOCK; SHAW, 1975), com oito estimativas visuais de massa de forragem e dois cortes rentes ao solo utilizando um quadro de 0,25 m² em cada sub parcela. A cada estimativa visual os avaliadores estimaram a biomassa presente em cada quadro. As amostras de pasto dos cortes, foram secas em estufa com ventilação forçada a 55°C por 72 horas.

5.5 ANÁLISES LABORATORIAIS

A composição química das amostras foi analisada no Laboratório de análises bromatológicas (LANABRO) do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). O teor de matéria seca (MS) foi

determinado por secagem das amostras a 105°C por 24 h. A matéria mineral (MM) foi quantificada por combustão em forno do tipo mufla a 550°C por 4 h e a matéria orgânica (MO) foi medida por diferença de massa. A mensuração do nitrogênio total das amostras de simulação de pastejo e fezes se deu através de combustão conforme o método de Dumas, utilizando o analisador de N LECO® FP528. A proteína bruta (PB) das amostras de forragem foi calculada pela quantidade de nitrogênio total vezes 6,25. A concentração de fibra em detergente neutro (FDN) foi analisada de acordo com (MERTENS, 2002) e a concentração de fibra em detergente ácido (FDA) foi quantificada de acordo com o método nº 973.18 do AOAC, (1997), ambas com equipamento ANKOM A200 I (Tecnologia ANKOM, Macedon NY, USA).

A determinação da digestibilidade *in vitro* das amostras de forragem foram realizadas no Laboratório de Bromatologia e Nutrição de Ruminantes (LABRUMEM) na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) pela técnica de digestão *in vitro*/gases (MAURÍCIO et al., 1999). Foram pesadas 0,5 g de cada amostra, em duplicatas, e incubadas em frascos de vidro com capacidade total de 160 ml, juntamente com 50 ml de fluído ruminal tamponado. Utilizou-se uma relação solução tampão/fluído ruminal de 80:20, com 40 ml de solução tampão (THEODOROU et al., 1994) mais 10 ml de líquido ruminal. O líquido ruminal foi obtido de um bovino fistulado no rúmen, alimentado somente com pastagem. Após a coleta o líquido ruminal era filtrado através de uma dupla camada de gaze e incubado nos frascos, sob injeção contínua de CO₂, que já continham solução tampão e a amostras de forragem, sendo imediatamente vedado com tampa de borracha e levado ao banho Dubnoff (MARCONI MA-092) a 39°C, onde permanecia por 96 horas sob agitação constante. O volume de gases produzidos foi medido nos tempos 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 60, 72 e 96 horas após a incubação, utilizando um transdutor de pressão.

A produção de gás em cada tempo foi corrigida em função da média de gás obtida de frascos contendo fluído ruminal tamponado sem amostra (brancos). As curvas de produção de gás ao longo do tempo de incubação foram ajustadas ao modelo logístico unicompartimental de Schoefield, et. al (1994) para estimativa dos parâmetros da cinética de degradação.

$$V(t) = \frac{Vf}{1 + \exp[2-4 k (t-L)]}$$

Onde: V_f equivale ao volume final de gás (ml) no tempo t , K representa a taxa de degradação por hora e L significa o tempo de colonização (ou *lag time*) em horas.

5.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos a uma análise de variância através do pacote lmr4 (BATES et al., 2015) do programa estatístico R (R CORE TEAM, 2017), sendo examinada a normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias. Foram considerados como efeitos fixos os blocos, alturas de pré pastejo (tratamento) e épocas de avaliação, e como efeito aleatório as parcelas (combinação de bloco com tratamento).

As médias dos efeitos significativos ($P < 0,05$) foram testadas pelo teste de Tuckey com 5% de significância e o efeito linear e quadrático testados por meio de contrastes de polinômios ortogonais.

6 RESULTADOS

As alturas (cm) em pré-pastejo do estrato superior, estrato inferior e massa de forragem (kg MS ha⁻¹) no pré-pastejo aumentaram linearmente (P<0,05) em função ao aumento na altura do estrato superior (Tabela 1). A oferta de forragem aumentou linearmente (P<0,01) com o aumento das alturas de manejo. A taxa de desfolha do estrato superior reduziu de forma quadrática (P<0,05) à medida que aumentou a altura de entrada, ficando um pouco acima da meta de 40% em todos os tratamentos. As taxas de desfolha do estrato inferior se mantiveram constantes, com uma média de 47,8% da altura inicial.

Tabela 1. Altura da pastagem, massa de forragem, oferta de forragem e taxa de desfolha do pré e pós-pastejo de campo nativo palha grossa manejado em diferentes alturas, pastejado por novilhos.

Item	Tratamentos				EPM	ANOVA	Valor de P	
	12	20	28	36			L	Q
<i>Pré-pastejo</i>								
Estrato Superior (cm)	11,9	19,9	27,9	35,8	0,211	<,001	<,001	0,597
Estrato Inferior (cm)	4,5	6,2	8,8	10,8	0,346	<,001	<,001	0,685
MB ¹ (kg MS ha ⁻¹)	3479	4619	7135	9896	212,0	<,001	<,001	0,404
OF ² (kg MS 100Kg P V ^{-d})	5,0	6,9	10,2	11,3	0,28	<,001	<,001	0,340
<i>Pós-pastejo</i>								
Estrato Superior (cm)	6,0	11,6	15,4	20,6	0,366	<,001	<,001	0,767
Estrato Inferior (cm)	2,6	3,1	4,2	5,7	0,187	<,001	<,001	0,349
MF ¹ (kg MS ha ⁻¹)	2169	3250	5018	7093	216,3	<,001	<,001	0,230
<i>Taxa de desfolha</i>								
Estrato Superior	49,4	41,7	44,8	42,4	1,71	<,001	0,200	0,012
Estrato Inferior	42,5	46,9	52,2	46,9	3,19	0,167	0,172	0,148

MB¹ = Massa de Biomassa; OF² = Oferta de forragem,

O teor de matéria seca (g kg⁻¹) no estrato superior aumentou de forma quadrática (P<0,05) com o aumento das alturas de pré pastejo (Tabela 2). A quantidade de MO, FDN e

FDA aumentaram linearmente ($P < 0,05$) com o aumento das alturas dos tratamentos. A proteína bruta não variou entre os tratamentos apresentando um valor médio de 75 g kg^{-1} MS. O volume final de gás produzido (Vf) e a taxa de produção de gás (k) na digestibilidade “in vitro” diminuíram linearmente ($P < 0,05$) conforme o aumento das alturas dos tratamentos. O tempo de colonização das amostras (L) aumentou de forma quadrática ($P < 0,05$) à medida que se elevou a altura de entrada.

Tabela 2 Composição química e digestibilidade “in vitro” de pastejo simulado do estrato superior, na espécie predominante (*Andropogon lateralis* Nees) ofertado a novilhos pastejando campo nativo palha grossa manejados em diferentes alturas.

Item	Tratamentos				EPM	ANOVA	Valor de P	
	12	20	28	36			L	Q
MS (g kg^{-1})	40,8	49,8	45,5	49,9	2,46	0,038	0,308	0,041
<i>Composição química (% da MS)</i>								
MO	94,5	95,6	96,0	96,2	0,42	<0,001	<0,001	0,004
PB	8,2	7,5	7,0	7,4	0,36	0,107	0,113	0,091
FDN	69,5	71,7	73,4	75,6	0,49	<0,001	<0,001	0,732
FDA	35,2	35,9	36,5	39,2	0,46	<0,001	<0,001	0,036
<i>Digestibilidade “in Vitro gás”</i>								
Vf (ml)	89,1	81,1	78,8	74,1	1,99	0,002	<0,001	0,370
k (%/h)	2,56	2,47	2,38	2,32	0,043	0,042	0,007	0,058
L (h)	10,5	15,2	16,9	15,8	0,4463	<0,001	<0,001	<0,001

MS = Matéria Seca, MO = Matéria Orgânica, PB = Proteína Bruta, FDN = Fibra em Detergente Neutro, FDA = Fibra em Detergente Acido, Vf = Volume Final de Gás (ml) no tempo de 96 horas, k = Taxa de degradação, L = Tempo de colonização.

O teor de MS no estrato inferior aumentou de forma quadrática ($P < 0,05$) com o aumento das alturas, enquanto os teores de PB foram similares entre os tratamentos, com média de 83 g kg^{-1} MS (Tabela 3). Os teores de MO, FDN e FDA aumentaram linearmente ($P < 0,05$) em função do aumento das alturas dos tratamentos. Os valores de Vf e K reduziram linearmente ($P < 0,05$) com o aumento das alturas dos tratamentos enquanto os valores de L se elevaram de forma quadrática ($P < 0,05$) com o aumento das alturas.

Tabela 3 Composição química e digestibilidade “in vitro” de pastejo simulado do estrato inferior, ofertado a novilhos pastejando campo nativo palha grossa manejado em diferentes alturas.

Item	Tratamentos				EPM	ANOVA	Valor de P	
	12	20	28	36			L	Q
MS (g kg ⁻¹)	38,6	49,2	46,1	49,1	2,79	0,033	0,045	0,014
<i>Composição química (% da MS)</i>								
MO	94,0	94,5	94,8	95,1	0,24	0,011	<0,001	0,053
PB	8,7	8,2	8,1	8,2	0,47	0,077	0,064	0,065
FDN	66,0	68,8	70,1	72,2	0,88	0,001	<0,001	0,502
FDA	31,8	33,7	35,0	36,5	0,53	<0,001	<0,001	0,571
<i>Digestibilidade “in Vitro gás”</i>								
Vf (ml)	88,1	88,6	78,8	80,0	1,18	<0,001	<0,001	0,4959
K (%/h)	2,66	2,58	2,53	2,37	0,036	<0,001	<0,001	0,3015
L (h)	10,3	13,5	14,2	13,0	0,61	<0,001	<0,001	<0,001

MS = Matéria Seca, MO = Matéria Orgânica, PB = Proteína Bruta, FDN = Fibra em Detergente Neutro, FDA = Fibra em Detergente Acido, Vf = Volume Final de Gás (ml) no tempo de 96 horas, K = Taxa de degradação, L = Tempo de colonização.

O consumo de matéria seca foi similar para todos os tratamentos com uma média de 4592 g MS/dia (Tabela 4.). Quando expresso em porcentagem do peso vivo a média foi 1,78%. A digestibilidade da matéria orgânica reduziu de forma quadrática ($P < 0,05$) à medida que aumentou a altura de pré-pastejo.

A porcentagem de tempo pastejando o estrato superior aumentou linearmente com o aumento das alturas dos tratamentos (Tabela 4.). Na porcentagem de tempo pastejando o estrato inferior verificou-se diminuição linear com o aumento das alturas dos tratamentos. A porcentagem de tempo pastejado total não diferiu entre os tratamentos com um média de 51,8% do tempo observado. Assim como o tempo de ruminação e ócio.

O consumo modelado a partir do programa Pampa Corte a partir da composição bromatológica do estrato superior e inferior diminuiu linearmente com o aumento das alturas dos tratamentos (Tabela 4.).

Tabela 4 Consumo de matéria seca, digestibilidade da matéria orgânica, comportamento ingestivo em porcentagem do tempo pastejado de novilhos consumindo campo nativo palha grossa manejado em diferentes alturas e consumo preditos através do modelo Pampa corte a partir do estrato superior e inferior.

Item	Tratamentos				EPM	ANOVA	Valor de <i>P</i>	
	12	20	28	36			L	Q
<i>Pastejo Estrato Superior (%)</i>								
	10,3	14,0	21,1	27,4	1,38	<,001	<,001	0,390
<i>Pastejo Estrato Inferior (%)</i>								
	42,8	37,3	33,6	23,8	2,42	<,001	<,001	0,851
<i>Tempo Total pastejando (%)</i>								
	53,1	51,3	54,7	51,2	2,54	0,193	-	-
<i>Ruminação (%)</i>								
	24,2	25,8	21,5	21,4	1,53	0,068	-	-
<i>Ócio (%)</i>								
	22,7	22,9	23,8	27,4	1,62	0,245	-	-
<i>Consumo de MS</i>								
gMS/dia	4775,6	4486,9	4499,5	4604,8	147,4	0,295	-	-
%PV	1,85	1,78	1,75	1,76	0,083	0,255	-	-
dMO ¹	52,6	50,2	46,9	49,3	0,912	0,032	0,501	<,001
<i>Consumo de MS preditos pelo modelo PAMPA CORTE (%PV)</i>								
Superior	1,76	1,6	1,53	1,55	0,003	<,001	<,001	0,562
Inferior	1,71	1,64	1,58	1,57	0,001	<,001	<,001	0,321

dMO¹ = Digestibilidade da Matéria Orgânica

7 DISCUSSÃO

A média de 1,78% do PV de consumo de pasto ficou abaixo dos valores preditos pelo CNCPS (2006), que prevê um consumo de 2,7% do PV para novilhos com média de 256 kg. Contudo, quando o consumo foi estimado a partir do modelo Pampa Corte (SILVEIRA, 2002), o qual considera como variáveis de entrada a proteína bruta, a fibra em detergente neutro, taxa de degradação (k) e oferta da pastagem natural, e o peso vivo dos animais, os valores estimados foram similares aos observados, perfazendo 1,63% do PV quando calculado a partir do estrato superior (Tabela 4) e de 1,65% do PV quando calculado a partir do estrato inferior. Cabe destacar que este modelo foi desenvolvido para predição de desempenho animal com base nas pastagens naturais para o sul do Brasil, diferentemente do CNCPS (2006), desenvolvido com base em dietas de confinamento.

7.1 EFEITO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO PASTO SOBRE O CONSUMO DE FORRAGEM

O principal fator nutricional limitante ao consumo de animais ingerindo dietas a base de forragem é a quantidade da FDN na pastagem, atuando diretamente sob enchimento ruminal limitando assim a ingestão (VAN SOEST, 1965). García et al. (2007) enfatizaram que, quando em excesso, o FDN reduz a capacidade do consumo de alimento, digestibilidade e aporte de energia. Segundo Mertens (1994) os animais têm um consumo limite do teor de FDN de 1,2 a 1,3% do seu PV, o que foi limitante em todos os tratamentos, sendo eles calculados a partir do FDN tanto do estrato superior quanto inferior (Figura 2).

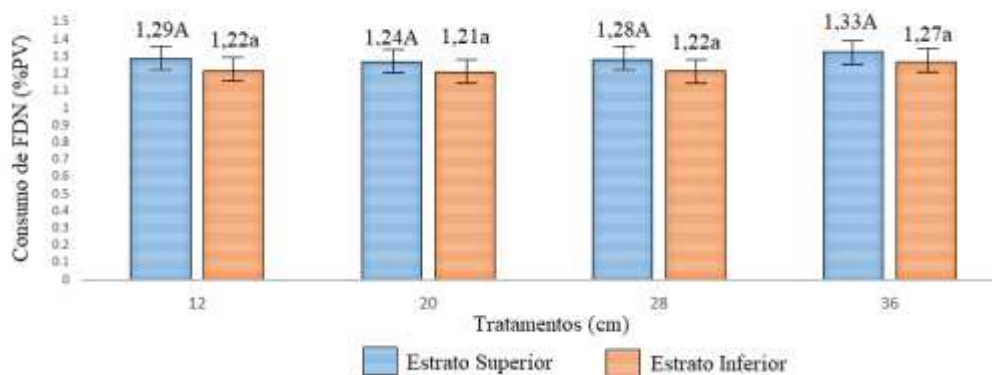


Figura 2 Consumo de FDN em % PV calculados a partir dos valores do estrato superior e inferior de uma pastagem natural manejada em diferentes alturas de entrada e rebaixamento de 40% da altura inicial utilizando pastejada por novilhos.

Os teores de PB encontrados na pastagem natural se encontraram marginais aos valores mínimos preditos na literatura, ficando com uma média de 7,5% para o estrato superior e de 8,3% para o inferior, podendo ter afetado o consumo. Van Soest (1992), citam que valores de PB abaixo de 6 a 8% da dieta, possuem um efeito negativo sobre a digestibilidade da fibra devido a um baixo aporte de nitrogênio ruminal, causando um desequilíbrio na atividade das bactérias celulolíticas, reduzindo assim o consumo devido à lenta passagem dos alimentos pelo rúmen (KENNEDY et al., 1992). Peyraud et al. (1997), observaram um decréscimo de 0,06 unidades na digestibilidade da parede celular, quando o conteúdo de PB da forragem diminuiu em 4% na MS.

7.2 EFEITO DA ESTRUTURA DO PASTO SOBRE O CONSUMO DE FORRAGEM

O experimento tinha como meta principal de manejo uma taxa de desfolha de 40% da altura inicial, independente das alturas de pré-pastejo. Os valores observados de forragem removida ficaram entre 40 e 50% da altura inicial. Delagarde et al (2001) consideram uma taxa de desfolha de forragem de até 50% da altura pré-pastejo como não sendo limitante para a ingestão de forragem. Porém maiores severidades de pastejo, além deste limiar, podem afetar o consumo devido a maior participação de colmos no estrato pastejado.

Segundo Hodgson (1990) os níveis máximos de consumo são alcançados com uma oferta de forragem de cerca de duas a três vezes as necessidades do animal. Dessa forma,

ofertas diárias na ordem de 10 a 12 kg MS/100 kg peso vivo permitem o máximo desempenho individual de animais em pastejo. Quando calculamos as ofertas de forragem neste protocolo experimental, foram consideradas abaixo das previstas para o máximo consumo de matéria seca em todos os tratamentos experimentais (Tabela 1). Maraschin (1998), define que ofertas de forragem para campos naturais devam se encontrar entre 11,5 e 13,5 % do PV. Nessa faixa foram observados os maiores rendimentos da pastagem natural e produção animal em uma pastagem natural da Depressão Central do Rio Grande do Sul. Trindade et al. (2016), trabalhando na mesma fisionomia de pastagens naturais obteve os maiores resultados com uma alta ingestão diária de forragem juntamente com uma alta taxa de consumo de nutrientes em pastagens naturais manejadas sob pastejo contínuo, com ofertas de forragem de 12,1% do PV, tendo um consumo de 2,61% PV. Barbieri et al. (2014), observaram um mesmo consumo de matéria seca de 2,04% PV em duas distintas ofertas de folhas de 14,7 e 9,7% PV em uma pastagem natural com pastejo rotativo.

Alturas do estrato inferior foram consideradas abaixo dos valores de referência para maximizar a taxa de consumo de forragem. Gonçalves et al., (2009) testaram quatro diferentes alturas de pré pastejo de uma pastagem natural, sobre a taxa de ingestão de bezerras, concluindo que a altura de 11,4 cm maximiza a taxa de consumo, observando uma queda de 15% quando manejado a 8 cm e 50% menor quando comparada ao tratamento 4cm. Segundo os autores essa resposta se dá devido a diminuição na profundidade do bocado pela dificuldade de apreender a forragem, fazendo com que os animais consumam menores quantidades de forragem. Estes autores também mostram uma queda na taxa de consumo quando as alturas são superiores a 11,4cm. A possível explicação para este fato é que a profundidade do bocado não consegue compensar a baixa densidade de forragem e a dispersão de lâminas nos estratos superiores do dossel, ocasionando queda na massa do bocado. Desta forma, no presente estudo as alturas do estrato inferior de todos os tratamentos, com variação de 4,5 a 10,8cm (Tabela 1.) podem ter limitado consumo devido à diminuição na profundidade do bocado. Estes resultados vão ao encontro com os de Trindade et al. (2016), realizado sob pastejo contínuo, os quais observaram diminuição no consumo de forragem na ordem de 15% e 25% quando as alturas do estrato baixo variaram de 11,2 para 8,7 cm e 11,2 para 4,8cm, respectivamente.

Pode-se observar com os resultados do comportamento ingestivo que devido o aumento do percentual de cobertura *Andropogon lateralis* Nees acompanhando ao aumento das alturas de manejo os animais foram expostos a estruturas contrastantes, nas quais o estrato inferior tornou-se cada vez mais escasso, motivando uma menor seletividade quanto à forragem preferida a fim de manter a taxa de ingestão. Dessa forma, os animais tiveram que aumentar o pastejo no componente não preferido, o estrato superior. Esse comportamento está de acordo com a teoria ótima de forrageamento (PYKE, 1984), a qual prevê que os custos de obtenção de alimentos podem modificar as escolhas alimentares. Os resultados mostram que a redução no tempo de pastejo no estrato inferior foi equivalente ao aumento do tempo de pastejo no estrato superior, o que se refletiu em similar porcentagem total de tempo de pastejo. Contudo, infelizmente não possível afirmar se houve aumento no tempo diário de pastejo em algum tratamento, uma vez que a avaliação ocorreu somente durante o período diurno. eventuais aumentos no tempo diário de pastejo seriam indicativos de maior dificuldade de apreensão da forragem pelos animais. De acordo com Carvalho et al. (1999), o tempo de pastejo raramente é inferior a 6 e superior a 12 horas e sempre se concentra no início da manhã e final da tarde. Porém, quanto mais difícil a apreensão da forragem maior o tempo de pastejo.

7.3 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS

O consumo diário de matéria seca para novilhos pastejando campo natural “palha grossa” com diferentes alturas, baseado na espécie predominante, ficou abaixo aos preditos para se manter um nível adequado de produção animal. Quando estimados a partir do modelo Pampa corte os ganhos médios estimados ficaram entre 250 e 300g de PV dia. Ou seja, para um novilho com 250 kg chegar a um peso de abate de 500 kg PV seriam necessários mais 2,5 anos isso se a qualidade e a oferta da forragem não se alterassem durante o período de inverno. Estes resultados mostram que os campos naturais “palha grossa”, da forma como manejado no presente estudo, tem limitações para uso na terminação de bovinos de corte. De outra forma, os resultados observados mostram que sua utilização para categorias com menor exigência nutricional, como vacas de cria, pode ser de grande valia do ponto de vista econômico e ambiental.

É necessário, contudo, que sejam conduzidos experimentos com o objetivo de medir o desempenho de bovinos em campos “palha grossa”, submetidos a diferentes estratégias de manejo. Uma sugestão seria utilizar como tratamentos experimentais as duas menores alturas de manejo, pelo fato de estas terem apresentado uma maior produção de forragem por estação de crescimento (ZANELLA, 2019).

O campo nativo é de vital importância para o balanço ecológico, já que este presta funções vitais ao meio ambiente como o sequestro de carbono atmosférico, conservação do solo, filtragem e armazenamento de água, manutenção de uma riquíssima fauna e flora. Portanto, os campos são multifuncionais, e a pecuária é apenas uma das suas funções. Então cada vez mais se faz importante o desenvolvimento de pesquisas que visem a utilização deste recurso tão precioso, de forma correta, adequando técnicas de manejo que presem pela sua manutenção sustentável.

8 CONCLUSÃO

O consumo de forragem por novilhos de corte, em campo natural “palha grossa”, não é afetado nesta amplitude de alturas de pré-pastejo aferidas na espécie predominante (*Andropogon Lateralis* Ness).

REFERENCIAS

Agência Nacional de Águas (ANA), Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/sprtew/1/1- ANA.swf>.

ALDEN, W.G.; WHITAKER, I.A. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the inter relationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.21, n.5, p.755-766, 1970.

ALLEN, V. G., C. BATELLO, E. J. BERRETTA, J. HODGSON, M. KOTHMANN, X. LI, J. MCIVOR, J. MILNE, C. MORRIS, A. PEETERS, AND M. SANDERSON. 2011. An international terminology for grazing lands and grazing animals. *Grass and Forage Science* 66:2–28.

AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 16 ed. Washington: W. Horwitz, 850 p, 1997.

ARAUJO, AA., **Principais gramíneas do Rio Grande do Sul: agrostologia Rio-grandense**. Porto Alegre: Sulina 1971. 255p

ARAÚJO, M. H. S.; CRUZ, C. B. M.; VICENS, R. S. **Levantamento da cobertura vegetal nativa do Bioma Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: IESB, IGEO/UFRJ, UFF, 2007. 84 p

BARROS, Michel J.f. et al. Environmental drivers of diversity in Subtropical Highland Grasslands. **Perspectives In Plant Ecology, Evolution And Systematics**, [s.l.], v. 17, n. 5, p.360-368, out. 2015. Elsevier BV.

BARBIERI, Cezar Wancura et al. Sward Structural Characteristics and Performance of Beef Heifers Reared under Rotational Grazing Management on Campos Grassland. **American Journal Of Plant Sciences**, [s.l.], v. 05, n. 07, p.1020-1029, 2014. Scientific Research Publishing, Inc., <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2014.57114>.

BARTHAM, G.T. Experimental techniques: the HFRO sward stick. In: **The Hill Farming Research Organization Biennial Report 1984/1985**. Penicuik: HFRO, 1985. p.29–30

BREMM, Carolina et al. Foraging behaviour of beef heifers and ewes in natural grasslands with distinct proportions of tussocks. **Applied Animal Behaviour Science**, [s.l.], v. 141, n. 3-4, p.108-116, nov. 2012. Elsevier

BOLDRINI, I. I. et al. **Bioma Pampa – diversidade florística e fisionômica**. Porto Alegre, Ed.: Palloti. 64 p. 2009.

BOLDRINI, I.I. 1997. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. *Boletim do Instituto de Biociências* 56, 33p.

BOLDRINI, I.I. 2007. Formações campestres no sul do Brasil: origem, 110 R. bras. Bioci., Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 85-111, jan./mar. 2010 histórico e modificadores. In: II Simpósio

de forrageiras e produção animal. Departamento de Forrageiras e Agrometeorologia/UFRGS. Porto Alegre. p: 07-15

BOLDRINI, I.I. Campos sulinos: caracterização e biodiversidade. In: ARAÚJO, E. A.; SAMPAIO, E.V.S.B, et al. (ed.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Recife: UFPe/Soc. Bot. do Brasil. 2002. p. 95-97.

BOLDRINI, Ilsi Iob; EGGERS, Lilian. Vegetação campestre do sul do Brasil: dinâmica de espécies à exclusão do gado. **Acta Botanica Brasilica**, [s.l.], v. 10, n. 1, p.37-50, jul. 1996. FapUNIFESP (SciELO).

BULLOCK, J. M. Plant competition and populations dynamics. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. CAN International, Wallingford, 1996, p. 69-100

CANGIANO, C.A. et al. Effect of live weight and pasture height on cattle bite dimensions during progressive defoliation. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 53, p. 541– 549, 2002.

CARVALHO, P. C. F. 2005. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados `a produção animal. In: C. G. S. Pedreira, J. C. Moura, S. C. Da Silva, and V. P. de Faria [EDS.]. Teoria e prática da produção animal em pastagens. Piracicaba, Brazil: Fealq. p. 7–32.

CARVALHO, P. C. F., AND C. BATELLO. 2009. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: the natural grasslands dilemma. **Livestock Science** 120:158–162.

CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: JOBIM, C.C., SANTOS, G.T., CECATO, U. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1, Maringá-PR. 1997. p. 25-52.

CARVALHO, P.C.F.; MARÇAL, G.K.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C.; TRINDADE, J.K.; OLIVEIRA, J.O R.; NABINGER, C.; MORAES, A. Pastagens altas podem limitar o consumo dos animais. In: XXXVIII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba, 2001. p.265-268.

CASTRO, C.R.C. **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum clandestinum* (L.) Leeke) manejadas em diferentes alturas com ovinos**. Porto Alegre, 2002, 200 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Plantas Forrageiras), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CÓRDOVA, U. de A.; PRESTES, N. E.; SANTOS, O. V. dos; ZARDO, V. F. **Melhoramento e manejo de pastagens naturais no Planalto Catarinense**. 1. ed. Lages - SC: Grafine, 2004. v. 1, p. 274.

COSGROVE, G. P. Grazing behaviour and forage intake. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ANIMAL PRODUCTION UNDER GRAZING, 1997, Viçosa, MG. *Anais...* Viçosa, MG: UFV, 1997. p.59-80.

DALL'AGNOL, M.; NABINGER, C. Principais gramíneas nativas do RS: características gerais, distribuição e potencial forrageiro. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 3. Porto Alegre, 2008. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS. p.7-54. 2008.

DA SILVA, S.C.; SARMENTO, D.O.L. Consumo de forragem sob condições de pastejo. In: Simpósio sobre volumosos na produção de ruminantes. Jaboticabal, 2003. **Anais... Jaboticabal** :UNESP, p. 101 - 122, 2003

DELAGARDE, R. et al. Caractéristiques de la prairie avant et après un pâturage; quels indicateurs de l'ingestion chez la vache laitière? **Rencontres Recherches Ruminants**, v. 8, n. 1, p. 209–212, 2001.

DÍAZ, S.; ACOSTA, A.; CABIDO, M. Morphological analysis of herbaceous communities under different grazing regimes. **Journal of Vegetation Science**, v.3, p.689-696, 1992.

DITTRICH, J.R. et al. Comportamento ingestivo de equinos em pastejo sobre diferentes doses. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, p. 87–94, 2007.

ERLINGER, L.L.; TOLLESON, D.R.; BROWN, C.J. Comparison of bite size, biting rate and grazing time of beef heifers from herds distinguished by mature size and rate of maturity. *Journal of Animal Science*, v.68, p.3578-3587, 1990.

FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C. *et al.* Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Rev. Bras. Zootec.**, v.37, p.1355-1365, 2008.

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.

GARCÍA, H. G., RODRÍGUEZ, A. A., BEJARANO, J. C. E., SANMIGUEL, E. G., LICÓN, C. H. & SÁNCHEZ-VERÍN, C. V. (2007). **Efecto de la suplementación con alfalfa sobre la concentración de ácidos grasos volátiles y el pH en el rumen de novillos alimentados con una dieta basal de paja de trigo.** *Revista de Ciencia y Tecnología de la UACJ*, 4, 11-19.

GOMES, K. E.; QUADROS, F. L. P.; VIDOR, M. A.; DALL'AGNOL, M.; RIBEIRO, A. M. L. Zoneamento das pastagens naturais do planalto catarinense. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO REGIONAL DO CONE SUL EM MELHORAMENTO E UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS RURAIS DAS ÁREAS TROPICAL E SUBTROPICAL. 11., Lages, 1990 *Anais...* Lages: Empasc, 1990. p.54–61,

GONCALVES, E. N. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de deslocamento e uso de estacoes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 2121-2126, 2009a.

GONCALVES, E. N. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de desfolhação e seleção de dietas. In: **R. Bras. Zootec.**, v.38, p.611-617, 2009b.

GONCALVES, E.N. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, p. 1655–1662, 2009c.

GORDON, I.; LASCANO, C. Foraging strategies of ruminant livestock on intensively managed grasslands: potential and constraints. In: XVII INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North, 1993, p. 681-690.

GRIFFITHS, W.M.; HODGSON, J.; ARNOLD, G.C. The influence of sward canopy structure on foraging decisions by grazing cattle. II. Regulation of bite depth. **Grass and Forage Science**, v. 58, p. 125–137, 2003.

Halford, M. et al. (2008). Long-term impact of cattle grazing on the botanical composition and the vegetation dynamic of the natural pastures of the Pampa biome (Southern Brazil). *Rangeland Ecology and Management*. (2008)

HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v. 15, p. 663–670, 1975.

HERVÉ, A. M. B.; VALLS, J. F. M. O gênero *Andropogon* L. (Graminae) no Rio Grande do Sul. **Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas “Francisco Osório”**, Porto Alegre, v. 7, p. 317-410, 1980.

HIRATA, M.; KUNIEDA, E.; TOBISA, M. Short-term ingestive behaviour of cattle grazing tropical stoloniferous grasses with contrasting growth forms. **Journal of Agricultural Science**, v. 148, p. 615–624, 2010.

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. **Granzing Management: Science into Practice**. New York: John Wiley; Longman Scientific and Technical, 1990, 200 p.

HODGSON, J.; DA SILVA, S.C. Sustainability of grazing systems: goals, concepts and methods. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. (Eds.) **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, Oxon OX10 8DE, UK, 2000. p.1-14.

HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. **The ecology and management of grazing systems**. Guilford: CAB International, 1996. 466 p.

HUGHES, G.P.; REID, D. Studies on the behavior of cattle and sheep in relation to utilization of grass. **Journal Agricultural Science**, v.41, p.350-355, 1951.

IGANCI, João R. V. et al. Campos de Cima da Serra: the Brazilian Subtropical Highland Grasslands show an unexpected level of plant endemism. **Botanical Journal Of The Linnean Society**, [s.l.], v. 167, n. 4, p.378-393, 19 out. 2011. Oxford University Press (OUP).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário de Santa Catarina**, 2006. Rio de Janeiro, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro: IBGE- Diretoria de Geociências, 2012. 271p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). SGI 2.5 – Introdução ao Sistema de Informações Geográficas – SGI. Imagem Geosistemas Santa Catarina: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2018.

INTA. **La calidad de dos forrajeras nativas: pasto horqueta e paja colorada – matéria seca digestible**. Notícias y comentarios, Estacion Experimental Agropecuaria Mercedes-Corrientes, v. 298, p. 13, 1994.

JOHNSON, A.D. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: t'MANNETJE, L. (Ed.). **Measurement of grassland vegetation and animal production**. Aberystwyth: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1978.

KENNEDY, P. M. et al. Intake and digestion in swamp buffaloes and cattle. 2. The comparative response to urea supplements in animals fed tropical grasses. **The Journal Of Agricultural Science**, [s.l.], v. 119, n. 2, p.243-254, out. 1992. Cambridge University Press.

KOZLOSKI, G. V. et al. Faecal N excretion as an approach for estimating organic matter intake by free-ranging sheep and cattle. **The Journal Of Agricultural Science**, [s.l.], v. 156, n. 3, p.443-449, abr. 2018. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s0021859618000412>.

LACA EA, Ungar ED, Seligman N, Demment MW (1992) Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. **Grass and Forage Science** 47,91–102.

LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: t'MANNETJE, L.; JONES, R.M. (Eds) **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CAB International, 2000. p.103-122

LACA, E.A.; UNGAR, E.D.; DEMMENT, M.W. Mechanisms of handling time and intake rate of a large mammalian grazer. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 39, p. 3–19, 1994.

LACA, E.A.; UNGAR, E.D.; SELIGMAN, N. et al. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. *Grass and Forage Science*, v.47, p.91-102, 1992.

LANDSBERG, J.; LAVOREL, S.; STOL, J. Grazing response groups among understorey plants in arid rangelands. *Journal of Vegetation Science*, v.10, p.683-696, 1999.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. Vegetação. In: IBGE Geografia do Brasil: Região Sul. Rio de Janeiro, p.113-150, 1990.

MARASCHIN, G. E. et al. Native pasture, forage on offer and animal response. In.: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18, 1997, Saskatoon. **Proceedings...** Saskatoon: [s.n.], 1997. p.288.

MAURICIO, R. M., MOULD, F. L., DHANOA, M. S., OWEN, E., CHANNA, K. S., & THEODOROU, M. K. (1999). A semi- automated in vitro gas production technique for ruminant feedstuff evaluation. *Animal Feed Science and Technology*, 79(4), 321-330.

MCNAUGHTON, S.J., and FF BANYIKWA. 1995. **Plant communities and herbivory**. In *Serengeti II: Dynamics, management, and conservation of an ecosystem*, ed. A.R.E. Sinclair and P. Arcese, 49-70 Chicago: University of Chicago Press.

MERTENS, D. R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feed with refluxing in beakers or crucibles.pdf. *AOAC international*, v. 85, n. November, p. 25, 2002.

MERTENS, D.R. 1994. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Winsconsin: American Society of Agronomy. p.450-493.

MEZZALIRA, J.C. 2012. Taxa de ingestão potencial em pastejo: Um estudo contrastando pastos de clima temperado e tropical. Tese (D.Sc.). Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MILCHUNAS, D.G. et al. A generalized model of the effects of grazing by large herbivores on grassland community structure. *The American naturalist*, v. 132, p. 87-106, 1988.

MOORE, J.E.; SOLLENBERGER, L.E. Techniques to predict pasture intake. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa, 1997. p.81-96.

MOOJEN, E.L. AND MARASCHIN, G.E. (2002) Potencial Produtivo de Uma Pastagem Nativa do Rio Grande do Sul Submetida a Níveis de Oferta de Forragem. *Ciência Rural*, 32, 127-132. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782002000100022>

NABINGER, C. 2006. **Manejo e produtividade das pastagens nativas do sub-trópico brasileiro**. In: Dall'Agnol et al. (Ed.) SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, I, Porto Alegre, 2006. Anais. Porto Alegre: Metrópole, p. 25-75.

NABINGER, C.; CARVALHO, P. C. F. A pecuária que dá certo. In: JORNADA TÉCNICA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E CADEIA PRODUTIVA, 3., 2008, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, 2008. p. 21-70.

NABINGER, C.; MORAES, A. DE; MARASCHIN, G. E. Campos in Southern Brazil. **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**, v. 1996, p. 355-376, 2000.

NABINGER C. & SANT'ANA D.M. 2007. **Campo nativo: sustentabilidade frente às alternativas de mercado**. In: II Simpósio de Forrageiras e Produção Animal (eds. Dall'Agnol M & et al.). Metrópole, Porto Alegre, pp. 83-121.

NEVES, F.P. **Estratégias de manejo da oferta de forragem em pastagem natural: estrutura da vegetação e a recria de novilhas**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. 169 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

NEWMAN, J.A. et al. Fasting affects intake behavior and diet preference of grazing sheep. **Animal Behavior**, v.47, p.185-193, 1994.

NOLLER, C.H.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 13, Piracicaba, 1996. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 319 352 p.96-102

PALHANO, A.L.; CARVALHO, P.C.F.; DITTRICH, J.R.; MORAES, A.; DA SILVA, S.C.; MONTEIRO, A.L.G. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, 2007.

PENNING, P.D., ROOK, A.J., ORR, R.J. et al. 1991. Patterns of ingestive behavior of sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. **Appl. Anim. Behavior Sci.**, 31:237-250.

PENNING, P.D.; RUTTER, S.M. Ingestive behavior. In: PENNING, P.D. (Ed.). **Herbage intake handbook**. 2.ed. Reading: **The British Grassland Society**, 2004.

PEYRAUD, J.I.; ASTIGARRAGA, L.; FAVERDIN, P.. Digestion of fresh perennial ryegrass fertilized at two levels of nitrogen by lactating dairy cows. **Animal Feed Science And Technology**, [s.l.], v. 64, n. 2-4, p.155-171, fev. 1997. Elsevier BV.

PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A. V. A. **Campos Sulinos - Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. 403p

PILLAR, V.D.; F.L.F. de QUADROS. Grassland-forest boundaries in southern Brazil. **Coenoses**, v. 12, p. 119-126. 1997.

PINTO CE; Carvalho PCF; Frizzo A; Fontoura Jr JAS; Nabinger C; Rocha R. 2007. Comportamento ingestivo de novilhos em pastagem nativa no Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Animal Science** 36:319–327

PINTO, C. E.; COSTA JR., N. B.; RIBEIRO, C. A.; GARAGORRY, F. C. Resultados, oportunidades e desafios para a pecuária de corte catarinense. In: **Agronegócio nos novos tempos**. 22., Esteio: FEDERACITE XXII, 2014. p. 180-192.

POPPI, D.P.; HUGHES, T.P.; l'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Livestock feeding on pasture**. Hamilton: New Zealand Society of Animal Production, 1987, p.55-64. (Occasional Publication, 10).

SEMA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente), 2002. Resolução no 054 de 24 de outubro de 2002. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**.

QUADROS, F. L. F. et al. A abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais. In: PILLAR, V.D., MÜLLER, S.C., CASTILHOS, Z.M.S., JACQUES, A.V.A. Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. **Ministério do Meio Ambiente Brasília** 2009, p. 206-213.

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

RODRIGUES, C. A. G. **Efeitos do fogo e da presença animal sobre a biomassa aérea e radicular, nutrientes do solo, composição florística, fenologia e dinâmica de um campo de capim-carona (Elyonurus muticus (Spreng. O. Ktze.) no Pantanal (sub-região da Nhecolândia)**. 1999. 285 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim Marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. 2003. 76p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

SANTOS D.T., PILAU A., AGUINAGA A.A. & et al. 2008. **A ciência no campo: o exemplo do Projeto Rede de Referências**. In: III Simpósio de Forrageiras e Produção Animal (eds. Dall’Agnol M & et al.). Metrópole, Porto Alegre, pp. 135-171

SCHEIBE, L. F.; HIRATA, R. **O contexto tectônico dos Sistemas Aquíferos Guarani e Serra Geral em Santa Catarina: uma revisão**. In: XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2008, Natal, RN. Anais do XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Curitiba: Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, 2008. v.único. p.01-14. 2008.

SCHERER C.S. et al. Contribution to the knowledge of *Hemiauchenia paradoxa* (Artiodactyla, Camelidae) from the Pleistocene of southern Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 10, p. 35-52, 2007.

SCHOFIELD, P.; PITT, R.E.; PELL, A.N. Kinetics of fiber digestion from in vitro gas production. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.72, n.11, p.2980-2991, 1994.

SENFT, R.L., Coughenour, M.B., Bailey, D. W., Rittenhouse, L.R., Sala, O.E. and Swift, D.M. 1987. **Large herbivore foraging and ecological hierarchies**. **BioScience** 37: 789-799.

SILVEIRA, Vicente Celestino Pires. Pampa corte: um modelo de simulação para o crescimento e engorda de gado de corte. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 32, n. 3, p.543-552, jun. 2002. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782002000300029>.

SOARES, A.B.; CARVALHO, P.C.F.; GARCIA, E. et al. Herbage allowance and species diversity on native pasture. **African Journal of Range and Forage Science**, v.20, p.134-134, 2003.

SOARES, A.B., CARVALHO, P.C.F., NABINGER, C. SEMMELMANN, C. TRINDADE, J.K., GUERRA, E., *ET al.* (2005) Produção Animal e de Forragem em Pastagem Nativa Submetida a Distintas Ofertas de Forragem. **Ciência Rural**, 35, 1148-1154. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782005000500025>

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 of Agricultural Research**, Victoria, v. 24, n. 6, p. 809-819, 1973a.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 24, n. 6, p. 821-829, 1973b.

TEIXEIRA, M. B. et al. Vegetação. In: Levantamento dos recursos naturais. Rio de Janeiro: **IBGE**, v.33, p.541-632, 1986

TREVISAN, N. B.; QUADROS, F. L. F.; CORADINI, F. S.; BANDINELLI, D. G.; MARTINS, C. E. N.; SIMÕES, L. F. C.; MAIXNER, A. R.; PIRES, D. R. F. 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, José Pedro Pereira; ROCHA, Marta Gomes da. REBROTAMENTO DE CAPIM CANINHA (*Andropogon lateralis* Nees) SOB O EFEITO DE PASTEJO E FOGO. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 32, n. 1, p.141-146, fev. 2002. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782002000100024>.

TRINDADE, Júlio K. da et al. Daily Forage Intake by Cattle on Natural Grassland: Response to Forage Allowance and Sward Structure. **Rangeland Ecology & Management**, [s.l.], v. 69, n. 1, p.59-67, jan. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rama.2015.10.002>.

TRINDADE, J.K.; DA SILVA, S.C.; SOUZA JR., S.J.; GIACOMINI, A.A.; ZEFERINO, C.V.; GUARDA; V.A.; CARVALHO, P.C.F. 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, v.42, n.6, 2007.

THEODOROU, M. K., WILLIAMS, B. A., DHANOA, M. S., MCALLAN, A. B., & FRANCE, J. (1994). A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, 48(3), 185-197

TRINDADE, J.P.P.; ROCHA, M.G. Rebrotamento de capim caninha (*Andropogon lateralis* Nees) sob efeito do fogo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1057-1061, 2001.

TRINDADE, J.P.P; ROCHA, M.G. Rebrotamento de Capim Caninha (*Andropogon Lateralis* Nees) sob o efeito de pastejo e fogo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, p.141-146, 2002

UNGAR, E.D. Ingestive behaviour. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. **The ecology and management of grazing systems**. Oxon: CABI, 1996. p.185-218.

UNGAR, E.D.; GENIZI, A.; DEMMENT, M.W. Bite dimensions and herbage intake by cattle grazing short hand-constructed swards. **Agronomy Journal**, v. 83, p. 973–978, 1991.

UNGAR, E.D.; NOY-MEIR, I. Herbage intake in relation to availability and sward structure: grazing processes and optimal foraging. **Journal of Applied Ecology**, v.25, n.3, p.1045-1062, 1988.

VAN SOEST, P. J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, v.24, n.3, p.834-844, 1965

VAN SOEST, P.J. Development of a comprehensive system of feed analyses and its application to forages. **Journal of Animal Science**, v. 26, p.119-128, 1967.

VAN SOEST, P.J.; WINE, R.H. The use of detergents in analysis of fibrous feeds: IV. Determination of plant cell wall constituents. **Journal of Dairy Science**, v.50, p.50, 1967.

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

VOLK, L. B. DA et al. XXIV Reunión del Grupo Técnico e Forrajeras del Cono Sur. Funções ecossistêmicas em vegetação campestre de dupla estrutura acentuada, p. 106– 108, 2017.

WANG, Y. et al. Spatial heterogeneity of vegetation under different grazing intensities in the Northwest Heilongjiang Steppe of China. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 90, p. 217–229. 2002

ZANELLA, Pablo. **Estratégias de manejo do pastejo e suas implicações na dinâmica da vegetação em uma pastagem natural com predomínio de *andropogon lateralis* nees**. 108 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciencia Animal, Centro de Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2019.

ZHAO, W. Y.; LI, J. L.; QI, J.G. Changes in vegetation diversity and structure in response to heavy grazing pressure in the Northern Tianshan Mountains, China. **Journal of Arid Environments**, v. 68, p. 337-508. 2000