

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

JHONATAN GONÇALVES SILVA

CONSUMO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS EM PASTAGENS  
COM CAPIM-MARANDU COM DIFERENTES ESTRUTURAS HORIZONTAIS E  
MESMA ALTURA MÉDIA

UBERLÂNDIA – MG

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

JHONATAN GONÇALVES SILVA

Dissertação apresentada à coordenação do curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial a obtenção do título de Mestre.

Manoel Eduardo Rozalino Santos

Orientador

Universidade Federal de Uberlândia

Simone Pedro da Silva

Coorientadora

Universidade Federal de Uberlândia

UBERLÂNDIA – MG

2023

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

S586 Silva, Jhonatan Gonçalves, 1998-  
2023 CONSUMO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS EM  
PASTAGENS COM CAPIM-MARANDU COM DIFERENTES ESTRUTURAS  
HORIZONTAIS E MESMA ALTURA MÉDIA [recurso eletrônico] /  
Jhonatan Gonçalves Silva. - 2023.

Orientadora: Manoel Eduardo Rozalino Santos.

Coorientadora: Simone Pedro da Silva.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de  
Uberlândia. Pós-graduação em Ciências Veterinárias.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.25>

Inclui bibliografia.

1. Veterinária. I. Santos, Manoel Eduardo Rozalino,  
1981-, (Orient.). II. Silva, Simone Pedro da, 1983-,  
(Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia.  
Pós-graduação em Ciências Veterinárias. IV. Título.

CDU: 619

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091

Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
 Secretaria da Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências  
 Veterinárias  
 BR 050, Km 78, Campus Glória, Uberlândia-MG, CEP 38400-902  
 Telefone: (34) 2512-6811 - www.ppgcv.famev.ufu.br - mesvet@ufu.br



### ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	CIÊNCIAS VETERINÁRIAS				
Defesa de:	DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO PPGCVET Nº 01/2023				
Data:	11 DE JANEIRO DE 2023	Hora de início:	14:00	Hora de encerramento:	17:00
Matrícula do Discente:	12112MEV015				
Nome do Discente:	<b>JHONATAN GONÇALVES SILVA</b>				
Título do Trabalho:	CONSUMO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS EM PASTAGENS COM CAPIM-MARANDU COM DIFERENTES ESTRUTURAS HORIZONTAIS E MESMA ALTURA MÉDIA				
Área de concentração:	PRODUÇÃO ANIMAL				
Linha de pesquisa:	FORRAGICULTURA, MANEJO E EFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO DOS ANIMAIS E DE SEUS DERIVADOS				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	MANEJO DA DESFOLHAÇÃO DE PASTOS TROPICAIS: ÊNFASE NO OUTONO E NO INVERNO				

Reuniu-se no Anfiteatro/Sala 54 do bloco 2D, Campus Umuarama, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, assim composta: Eliane da Silva Morgado - FAMEV/UFU; Leandro Galzerano - IFTM; Manoel Eduardo Rozalino Santos - FAMEV/UFU, orientador do candidato.

Iniciando os trabalhos o presidente da mesa, Dr. Manoel Eduardo Rozalino Santos, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato, agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir o candidato. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o candidato:

Aprovado.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Manoel Eduardo Rozalino Santos, Professor(a) do Magistério Superior**, em 12/01/2023, às 09:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leandro Galzerano, Usuário Externo**, em 12/01/2023, às 11:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eliane da Silva Morgado, Professor(a) do Magistério Superior**, em 12/01/2023, às 23:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4138379** e o código CRC **193169A8**.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida que Ele me concedeu;

Agradeço a Nossa Senhora de Guadalupe a qual me amparou em todos os momentos;

Aos meus pais, Reginaldo e Elaine, pelo apoio, incentivo, confiança e amor que serviram de alicerce para as minhas realizações e pelo apoio nos momentos difíceis.

Ao meu irmão Juan pela compreensão e carinho.

A minha namorada Bruna que acima de tudo é uma grande amiga, sempre presente nos momentos difíceis com uma palavra de incentivo.

Aos meus avós Jose Francisco, Maria Margarida, Lazara de Fátima pelo carinho a mim dedicado.

À memória de meu avô Joao Mariano da Silva, ao legado deixado a nós.

A minha coorientadora (orientadora) Dr. Simone Pedro da Silva pela sua amizade, dedicação ao meu aprendizado, confiança e paciência durante o projeto. Seus conhecimentos fizeram grande diferença no resultado final deste trabalho.

Ao meu orientador Dr. Manoel Eduardo Rozalino Santos pela participação cuja dedicação e atenção foram essenciais para que este trabalho fosse concluído satisfatoriamente.

A Universidade Federal de Uberlândia e ao Programa de Pós-graduação da Faculdade de Medicina Veterinária, pela oportunidade e estrutura cedida para a condução desse estudo.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro e incentivo a pesquisa.

Também agradeço a todos os meus colegas de curso, em especial Dillano Humberto, Romário Celso, Laura Andrade, Amanda Braga, Yuri Souza pela amizade oportunidade do convívio e pela cooperação mútua durante estes anos.

Enfim, a todos que participaram direta ou indiretamente de minha vida e que contribuíram de algum modo para meu crescimento.

Muito obrigado!

## CONSUMO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS EM PASTAGENS COM CAPIM-MARANDU COM DIFERENTES ESTRUTURAS HORIZONTAIS E MESMA ALTURA MÉDIA

**Resumo:** As respostas comportamentais e o consumo de forragem por ovinos mantidos em pastagens, cujos pastos têm mesma altura média, porém diferentes variabilidades espaciais da vegetação, não são conhecidas. Nesse sentido, objetivou-se avaliar como diferentes estruturas horizontais dos pastos de capim-marandu mantidos com altura média de 25 cm influenciam o comportamento ingestivo e consumo de nutrientes por ovinos. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Capim-branco, pertencente à Faculdade de Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG, durante os meses de setembro de 2019 à março de 2020. Foram utilizados dezesseis ovinos cruzados das raças Santa Inês e Dorper, alocados em oito piquetes com capim-marandu manejado sob lotação contínua e altura média de 25 cm. Os tratamentos foram: 1) Pasto menos heterogêneos, com baixo coeficiente de variação dos valores de altura das plantas (<15%); e 2) Pasto mais heterogêneos, com alto coeficiente de variação dos valores de altura das plantas (>35%). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro piquetes e oito animais por tratamento. As mensurações realizadas nos animais foram consumo, digestibilidade dos nutrientes e comportamento ingestivo (tempo em pastejo, tempo em ruminação, tempo em ócio, tempo em refeição, número de refeições, intervalo de refeições, número de intervalo de refeições e número de ruminação). As mensurações realizadas na planta foram massa de forragem, componentes morfológicos e composição química bromatológica. Todas as variáveis foram submetidas à análise de variância, seguido do teste de médias da Anova (Teste F), ao nível de 10% de probabilidade para o erro tipo I. O pasto de capim-marandu mais heterogêneo promoveu maior consumo de nutrientes pelos ovinos em pastejo ( $P < 0,10$ ). Não houve efeito das diferentes estruturas horizontais dos pastos sobre a composição química das amostras de pastejo simulado, a digestibilidade dos nutrientes e comportamento ingestivo dos ovinos ( $P \geq 0,10$ ). Concluiu-se que em pastos de *Urochloa brizantha* cv. Marandu sob lotação contínua e com mesma altura média, a maior variabilidade espacial da vegetação promove maior consumo de matéria seca e nutrientes por ovinos em pastejo. Ovinos em pasto de capim-marandu no verão com diferentes estruturas horizontais pastejam no período diurno, sendo que a ruminação e ócio ocorrem no período noturno.

**Palavras-chave:** Ovinocultura, Ingestão de nutrientes, Estrutura do pasto, Ruminação, Tempo em Pastejo

## INTAKE AND FEEDING BEHAVIOR OF SHEEP IN PASTURES WITH MARANDU GRASS WITH DIFFERENT HORIZONTAL STRUCTURES AND SAME AVERAGE HEIGHT

**Abstract:** Behavioral responses and forage intake by sheep tolerated in pastures, whose pastures have the same average height, but different variability of vegetation occupation, are not known. In this sense, the objective was to evaluate how different horizontal structures of marandu grass pastures maintained with an average height of 25 cm influence the feeding behavior and nutrient intake by sheep. The experiment was conducted at the Capim Branco Experimental Farm, belonging to the Faculty of Veterinary Medicine, Federal University of Uberlândia, in Uberlândia, MG, from September 2019 to March 2020. Sixteen crossbred sheep of the Santa Inês and Dorper breeds were used, allocated in eight paddocks with marandu grass managed under continuous stocking and average height of 25 cm. The treatments were: 1) less heterogeneous pasture, with low coefficient of variation of plant height values (<15%); and 2) more heterogeneous pastures, with a high coefficient of variation of plant height values (>35%). The experiment was conducted in a completely randomized design, with four paddocks and eight animals per treatment. The measurements carried out in the animals were intake, digestibility of nutrients and feeding behavior (time in grazing, time in rumination, time in idleness, time in meal, number of meals, interval of meals, number of intervals of meals and number of ruminations). The measurements carried out in the plant were forage mass, morphological components and bromatological chemical composition. All variables were subjected to analysis of variance, followed by the ANOVA mean test (F Test), at a 10% probability level for type I error. The more heterogeneous Marandu grass pasture promoted higher nutrient intake by grazing sheep ( $P < 0.10$ ). There was no effect of different horizontal pasture structures on the chemical composition of simulated grazing samples, nutrient digestibility and feeding behavior of sheep ( $P > 0.10$ ). It was concluded that in pastures of *Urochloa brizantha* cv. Marandu under continuous stocking and with the same average height, the greater spatial variability of vegetation promotes greater dry matter and nutrients intake by grazing sheep. Sheep grazing marandu grass in the summer with different horizontal structures graze during the day, with rumination and idleness occurring at night.

**Keywords:** Sheep farming, Ingestion, Pasture structure, Rumination, Time in Grazing



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-	Coleta de massa de forragem nos pastos.....	30
FIGURA 2-	Sonda para fornecimento do indicador e o indicador de consumo LIPE.....	33
FIGURA 3-	Contenção e fornecimento da LIPE aos animais através de sonda....	33
FIGURA 4-	Avaliação do comportamento ingestivo dos ovinos.....	35
FIGURA 5-	Croqui representativo da distribuição dos pontos nos piquetes com diferentes heterogeneidade.....	35
FIGURA 6-	Frequência relativa (%) das diferentes classes de altura do pasto de capim- braquiária com diferentes heterogeneidades.....	38
FIGURA 7-	Mapas de contorno da distribuição espacial da altura dos pastos menos heterogêneos (Menor coeficiente de variação).....	39
FIGURA 8-	Mapas de contorno da distribuição espacial da altura dos pastos heterogêneos (Maior coeficiente de variação).....	40

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1-	Médias mensais da temperatura média diária e precipitação pluvial total mensal no período de junho de 2019 até março de 2020.....	28
TABELA 2-	Efeito da heterogeneidade do pasto sobre o consumo de nutrientes (g.kg-1) em ovinos pastejando capim-marandu com diferentes estruturas horizontais .....	41
TABELA 3-	Efeito do período diurno e noturno sobre as avaliações de comportamento ingestivo de ovinos em pasto de capim-marandu manejado sob lotação contínua e diferentes estruturas horizontais ..	42
TABELA 4-	Digestibilidade dos nutrientes em ovinos pastejando capim-marandu com diferentes estruturas horizontais.....	43
TABELA 5-	Composição química bromatológica de amostras de pastejo simulado de ovinos pastejando capim-marandu com estruturas horizontais distintas.....	44

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**CCT**-Consumo de carboidratos totais

**CFDA**- Consumo de fibra em detergente ácido

**CFDN**- Consumo de fibra em detergente neutro

**CFDNI**- Consumo de fibra em detergente neutro indigestível

**Cifz**- Concentração de FDNi nas fezes

**Cifor**- Concentração de FDNi na forragem

**CMO**- Consumo matéria orgânica

**CNF**- Carboidrato não fibroso

**CPB**- Consumo de proteína bruta

**CSM**- Consumo

**CSM (%PC)**: Consumo expresso em porcentagem do peso corporal

**CSM<sup>sup.</sup>**- Consumo de suplemento

**CSM (Pmet)** - Consumo expresso no peso metabólico

**CT**- Carboidratos totais

**CV**- Coeficiente de Variação

**DCNF**: Digestibilidade do carboidrato não fibroso;

**DCT**: Digestibilidade dos carboidratos totais

**DFDN**: Digestibilidade fibra insolúvel em detergente neutro;

**DFDA**: Digestibilidade fibra insolúvel em detergente ácido.

**DMS:** Digestibilidade matéria seca;

**DMO:** Digestibilidade matéria orgânica;

**DPB:** Digestibilidade proteína bruta;

**DIVMS:** Digestibilidade da matéria seca in vitro

**EF:** Excreção fecal

**FDA:** Fibra em detergente ácido

**FDAi:** Fibra em detergente ácido indigestível

**FDN:** Fibra em detergente neutro;

**FDNi:** Fibra em detergente neutro indigestível

**FDNpd:** Fibra em detergente neutro potencialmente digestível

**Hem:** Hemicelulose

**IR:** Intervalo de refeição

**LIPE:** Indicador externo oriundo do isolamento e enriquecimento da lignina

**MS:** Matéria seca

**MO:** Matéria orgânica

**MSi:** Matéria Seca indigestível

**MSpd:** Matéria Seca potencialmente digestível

# Sumário

1.	INTRODUÇÃO .....	12
2.	HIPÓTESE.....	13
3.	REVISÃO DE LITERATURA .....	13
3.1	CONSUMO E DESEMPENHO DE OVINOS EM PASTAGEM .....	13
3.2	COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS EM PASTAGEM..	16
3.3.	MENSURAÇÃO DO CONSUMO DE PASTO EM OVINOS.....	19
3.4.	EFEITO DA ESTRUTURA DO PASTO SOBRE O COMPORTAMENTO INGESTIVO E O CONSUMO EM RUMINANTES .....	20
4.	MATERIAL E MÉTODOS .....	27
4.1.	PARÂMETROS AVALIADOS .....	29
4.1.1.	AVALIAÇÕES DO PASTO.....	29
4.1.2.	AVALIAÇÕES DO ANIMAL.....	30
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
6.	CONCLUSÕES .....	45
7.	REFERÊNCIAS .....	46

## 1. INTRODUÇÃO

Apesar do crescimento do rebanho ovino brasileiro de 7,09% entre 2015 e 2019 (MAGALHÃES et al., 2020), ainda há a necessidade de intensificação dos sistemas de produção, que são majoritariamente em pastagens. Considerando os ruminantes, os ovinos apresentam maior exigência nutricional por forragem de boa qualidade, sendo necessário manejar adequadamente o pasto para produzir forragem com alto valor nutritivo e alto potencial de consumo pelos animais (PENNING et al., 1991). Para isso, o manejo do pastejo deve ser empregado de forma adequada.

Sob lotação contínua, recomenda-se que o capim-marandu seja manejado durante o período das águas entre 20 a 40 cm de altura média (SILVA et al., 2012). No entanto, o pastejo seletivo do animal em lotação contínua ocasiona a formação de áreas com plantas mais altas e mais baixas, em relação à altura média do pasto, o que gera uma variabilidade espacial da vegetação. Esse processo pode ser mais intenso em pastagens utilizadas por ovinos, que conseguem fazer a apreensão da forragem com os lábios e são ruminantes mais seletivos do que os bovinos (CHEADE, 2017).

A variabilidade espacial da vegetação, também conhecida como estrutura horizontal do pasto, não têm sido frequentemente avaliadas em trabalhos com capins tropicais sob lotação contínua. Sua mensuração pode ser feita utilizando coeficientes de variação das alturas das plantas (HIRATA, 2002; SANTOS et al., 2014) ou por análises geoestatísticas, no qual se utiliza a interpolação por krigagem ordinária e a elaboração de mapas (SALES et al., 2018).

A variabilidade espacial da vegetação determina as respostas das plantas e dos animais em pastejo (CARVALHO et al., 2007a). No caso dos animais, a estrutura horizontal do pasto modifica seu padrão de comportamento em pastejo e, conseqüentemente, a ingestão de forragem e desempenho animal (CARVALHO et al., 2001).

Avaliações de comportamento ingestivo de animais no pasto podem ser realizadas através da observação visual dos animais durante a realização do pastejo, ruminação e ócio, sendo importante realizar mensurações no período de 24 horas (OLIVEIRA et al., 2014), para ser possível conhecer o padrão de consumo de pasto dos animais. No entanto, poucos estudos realizam a avaliação em 24 horas, devido à dificuldade de se observar durante a noite e madrugada.

Nesse sentido, até o presente momento, não se conhece as respostas comportamentais em 24 horas e o consumo de forragem por ovinos mantidos em pastagens, cujos pastos têm mesma altura média, porém diferentes variabilidades espaciais da vegetação. Desse modo, objetivou-se verificar como diferentes estruturas horizontais do pasto de capim-marandu mantidos com altura média de 25 cm, no verão, influenciam o consumo, digestibilidade dos nutrientes e comportamento ingestivo em ovinos. Também, avaliou-se a influência do período diurno e noturno sobre o comportamento ingestivo dos ovinos.

## **2. HIPÓTESES**

A variabilidade espacial da vegetação em pastos com mesma altura média altera o comportamento ingestivo e o consumo dos nutrientes por ovinos em pastejo.

Os períodos diurnos e noturnos influenciam nas variáveis do comportamento ingestivo de ovinos pastejando capim marandu.

## **3. REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1 CONSUMO E DESEMPENHO DE OVINOS EM PASTAGEM**

A utilização das pastagens é de grande importância na produção de ovinos, relacionado ao menor custo com alimentação, entretanto, para obtenção de bons índices produtivos é necessário utilizar as tecnologias de manejo da pastagem utilizadas de forma adequada. Um fator limitante inerente dos animais em pastejo, está relacionado a mudanças no comportamento alimentar, onde o consumo de pasto pode ser restringido, devido à pior estrutura da planta (maior percentual de colmo e material morto), que virá a dificultar a ingestão, reduzindo consumo e desempenho (GALLI et al., 1996).

O consumo de forragem pelo animal em pastejo é regulado pelo teor de fibra em detergente neutro (FDN) do pasto, devido à capacidade da fibra em ocupar espaço no rúmen (MERTENS; ELY, 1982). Assim, esta fração é considerada limitante físico da ingestão, devido ao espaço que ocupa no trato gastrintestinal. Dessa forma, a ingestão de alimentos com alto teor de FDN, afeta negativamente o consumo. Mertens (1994) descreveu que, quando o consumo diário de FDN é superior a 1,2 % do peso corporal (PC) o consumo é limitado pelo enchimento físico do compartimento ruminal. Portanto, é de extrema importância manejar corretamente o pasto para evitar maior

desenvolvimento de colmo e folhas morta, que possuem alta percentagem de FDN (Santos et al., 2010); e, dessa forma, produzir alimento com maior digestibilidade.

O consumo é regulado não somente pelo teor de Fibra em detergente neutro (FDN) , mas também pela qualidade da fibra, obtida através da fórmula:

$$\text{FDNpd} = \text{FDN} - \text{FDNi}$$

Onde: FDNpd= Fibra em detergente neutro potencialmente digestível; FDNi= Fibra em detergente neutro indigestível

Contudo ao elaborar um sistema de alimentação de ruminantes, deve atentar-se com o nível de ingestão de FDN (0,9 até 1,2 % do PC) para não ocasionar repleção ruminal.

O pasto possui grande vantagem em comparação aos outros alimentos volumosos para ruminantes, devido ao seu baixo custo. No entanto, para utilização da planta forrageira de forma adequada, deve-se buscar uma adequada relação entre o animal e planta (a planta em uma estrutura que maximize o consumo animal), fornecendo um produto animal ao mercado com qualidade e menor custo de produção.

Um dos fatores limitantes do sistema produtivo em pastagem consiste na resposta do animal à estrutura de pasto apresentada, conhecido como comportamento ingestivo (JANUSCKIEWICZ et al., 2019), que afeta diretamente o consumo de forragem.

Alguns estudos com ovinos em pastagens, com uso ou não de suplementação, já foram conduzidos. Um dos estudos foi realizado por Soto; Laredo; Alarcón. (1980), no qual avaliaram a digestibilidade e o consumo voluntário de pasto por ovinos consumindo capim-kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) adubado com duas doses de fertilizante nitrogenado (0, 50 e 100 kg/ha de N) e utilização do pasto com diferentes idades de rebrota (39, 50 e 78 dias de descanso), no período de abril a junho. O consumo de MS variou de 51,31 a 74,77 g/kg PC<sup>0,75</sup> /dia.

Outro ensaio foi realizado por Carnevalli et al. (2001b), que avaliaram o consumo e o desempenho de ovinos em pastagens com Tifton 85 mantido com as alturas de 5, 10, 15 e 20 cm, em lotação contínua e com taxa de lotação variável, durante as estações de primavera-verão. Os consumos de forragem obtidos foram 0,15; 1,31; 1,3; 1,88 % do PC por dia, respectivamente. Verificou-se que no pasto de 50 mm o animal obteve menor consumo, porque a estrutura de pasto dificultou o aprofundamento do bocado pelo animal.



Carnevalli et al. (2001a) também avaliaram o desempenho de ovinos pastejando Coastcross (*Cynodon spp.*) com quatro alturas de pasto (5, 10, 15 e 20 cm), em lotação contínua, no período do verão; e o consumo de forragem pelos animais foram 0,476, 1,48, 0,992 e 1,68 % do PC por dia, respectivamente. O menor consumo foi verificado nos animais consumindo os pastos com 5 cm de altura, o que foi explicado pela menor massa de forragem disponível que dificultou o aprofundamento do bocado dos animais.

Em ensaio realizado por Sousa et al. (2018), testando indicadores internos (FDNi, FDAi, MSi) e externo (LIPE), para estimar consumo de matéria seca (CMS) em ovelhas Santa Inês durante os períodos pré-parto (75, 105 e 135 dias de gestação) e pós-parto (30 e 60 dias de lactação) e recebendo dois níveis de suplementação (0,5 e 0,15 % de peso corporal, PC) em pasto de *Andropogon gayanus Kunth* no período das chuvas, verificou-se que o CMS dos animais que receberam suplementação de 0,5% do PC foi de 1194,8 g/dia ou 2,27% do PC, utilizando o indicador MSi, e 545,5 g/dia ou 1,08 % do PC, utilizando o indicador FDNi, e 548 g/dia ou 1,09 % do PC, utilizando o indicador FDAi. Nos animais que receberam suplementação de 1,5% do PC, o CMS foi de 1019 g/dia ou 1,82 % PC, utilizando FDNi e de 982 g/dia ou 1,76 %PC utilizando o FDAi. Os autores concluíram que a MSi foi o marcador que apresentou as melhores estimativas de consumo e digestibilidade e os animais que receberam maior concentração de suplemento apresentaram maior consumo de matéria seca de pasto.

Mais recentemente foi conduzido um estudo por Emerenciano Neto et al. (2020), no qual avaliou-se o efeito de diferentes espécies forrageiras (Aruana, Massai, Marandu e Piatã) manejadas com 50 cm de altura pré-pastejo e altura pós-pastejo (25 cm) lotação intermitente, sobre o consumo de MS de pasto e o comportamento de ovinos da raça Santa Inês na estação chuvosa, sem suplementação. A estrutura do pasto e a composição química da forragem afetaram o consumo dos animais, de modo que a ingestão de matéria seca foi maior no capim-marandu, seguidos pelos capins piatã, aruana e massai, nesta ordem (730,92; 698,90; 655,23; 623,65 g/dia).

Em estudo conduzido por Freitas (2021), avaliando-se o efeito da frequência de suplementação sobre o desempenho de cordeiros da raça Santa Inês em pasto de *Panicum maximum* cv. Massai manejado em lotação contínua e taxa de lotação fixa na época das chuvas (precipitação média de 187 mm). Neste trabalho, foram ofertados suplemento em três frequências: SD (suplementação diária); S1D (suplementação em dias alternados) e S2D (suplementação a cada dois dias). O consumo de pasto observado foi de 1,28; 1,36

e 1,54 % PC, respectivamente. Os autores concluíram que ovinos suplementados diariamente ou em dias alternados apresentam desempenho e consumo semelhantes e superiores aos animais suplementados a cada dois dias.

### 3.2. COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS EM PASTAGEM

O comportamento ingestivo dos ruminantes em pastejo pode ser caracterizado por uma série de atividades sucessivas e desuniformes discretas distribuídos ao longo do processo ingestivo, comumente denominados ingestão, ruminação e repouso. Onde o consumo do alimento pelo animal depende de fatores que interagem em diferentes situações de alimentação, comportamento animal e meio ambiente (FISCHER et al., 2000).

No sistema produtivo de ovinos, a alimentação é uma das maiores razões restritivas para bons resultados de desempenho produtivo. O estudo do comportamento ingestivo se torna ferramenta importante para conhecer a resposta do animal, sendo imprescindível na avaliação dos resultados do uso das dietas e possibilitando ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhores resultados de produtividade (CARDOSO et al., 2006).

O estudo do comportamento ingestivo é determinante para melhor entendimento das estratégias alimentares desenvolvidas para os animais, as quais determinam o fornecimento de nutrientes aos ruminantes, com impacto significativo no desempenho e eficiência alimentar (LLONCH et al., 2018; SHALLOO et al., 2018).

Atualmente, existem dois tipos de avaliação do comportamento ingestivo: visual e eletrônico, com auxílio de “coleiras eletrônicas”. A avaliação visual é feita com observação dos animais em intervalos de dez minutos, durante 24 horas, no qual se quantifica o tempo do animal gasto em alimentação, ruminação e ócio. O tempo em alimentação é quando o animal está ingerindo o alimento, podendo ser a realização do pastejo em pastagens ou a ingestão do alimento diretamente no cocho, em confinamento. O tempo em ruminação ocorre quando o animal realiza a regurgitação e remastigação do alimento na boca e, logo em seguida, sua redeglutição. O tempo em ócio é verificado quando o animal se encontra parado, em estado de repouso, sem estar em alimentação ou ruminação, nem qualquer outra atividade, independentemente de estarem deitados ou em pé. E, por fim, o tempo destinado em atividade compreende todas as interações sociais,

ingestão de água, deslocamentos do animal, entre outros movimentos (JOHNSON & COMBS, 1991). A avaliação visual dos animais em pastagem apresenta algumas dificuldades, visto que o observador está exposto à intemperes, como chuva, vento, sol e longos períodos de análises ininterruptas, sendo importante ter pessoas treinadas e preparadas para tal análise, além de fazer uso de lanternas para visualização do comportamento animal no período noturno.

A avaliação eletrônica consiste em realizar mensurações nos animais através de uma coleira, posicionada no pescoço do animal. Neste caso, os dados são captados por uma antena e analisados em “software” específico. Através dos comparativos do sistema de tecnologia são coletados do animal os tempos gastos em: ruminação, alimentação e ócio. A coleira é composta por sensores de alta sensibilidade, detectando movimentos do animal durante 24 horas, sem interrupções, tendo estas informações armazenadas em dispositivos com memória interna, na qual são transferidas para o software, no exato momento que o animal passa pela antena de captação de dados (COWED, 2021).

Alguns estudos têm sido realizados com ovinos em pastagem para avaliação do comportamento ingestivo, como o ensaio realizado por Xiao et al. (2020), que investigaram como o manejo do pastejo afeta o comportamento ingestivo em ovinos tibetanos, com peso corporal médio de 31 kg e idade de 1,5 anos, em pastagem classificada como prados alpinos. Os ovinos foram distribuídos em piquetes, sendo um tratamento manejados com alta taxa de lotação (16 ovelhas/ ha) e outro tratamento com baixa taxa de lotação (8 ovelhas/ha), durante a estação quente e fria. Verificou-se que nos pastos mais baixos (16 ovelhas/ha), os ovinos aumentaram o tempo de pastejo e diminuíram a massa de forragem por bocado, o que foi explicado pela menor altura do pasto, que dificultou o aprofundamento do bocado dos animais e a ingestão da forragem. Os animais também reduziram o tempo em mastigação e o número de mastigação, quando em pastagens com pastos mais baixos, sendo observado menores concentrações de FDN e FDA nestes pastos. Já nas pastagens com pastos mais altos (8 ovelhas /ha) os ovinos tiveram maior ingestão de forragem por bocado, devido à maior massa de forragem, que contribuiu para maiores aprofundamentos do bocado, tempo de mastigação e número de mastigação, devido à maior percentagem de colmo, FDN e FDA na forragem.

Na mesma linha de estudos, Silva et al. (2012) avaliaram o comportamento ingestivo e consumo de forragem de bovinos pastejando *Urochloa brizantha* cv. Marandu em lotação contínua e com quatro alturas médias (10, 20, 30 e 40 cm). Os autores

verificaram que, no pasto manejado mais baixo (10 cm), apesar de possuir melhor composição morfológica que os demais, os animais tiveram menor consumo, pois a menor altura impossibilitou o animal de aprofundar o bocado, ocasionando menor massa de bocado, conseqüentemente, o animal precisou aumentar a taxa de bocado, em resposta à menor quantidade de forragem consumida por bocado. Em razão disso, no pasto mais baixo, o animal gastou mais tempo em pastejo. Estes pesquisadores concluíram que a massa do bocado é a variável com maior influência no comportamento ingestivo e, portanto, quando a mesma é prejudicada pela estrutura do pasto, aumenta-se o tempo de pastejo e a taxa de bocado.

Também Thurow et al. (2009) avaliaram o efeito da oferta de forragem (4, 8, 12 e 16 kg de MS de folha viva /100 kg de Peso Corporal) sobre a estrutura do pasto e o comportamento ingestivo de bovinos Braford em lotação contínua, em pasto de vegetação de chirca (*Eupatorium buniifolium*) e macega-estaladeira (*Saccharum trinii* (Hack.) Renv.). Os autores verificaram que o tempo despendido pastejando se correlacionou de forma linear e negativa ( $r = - 0,65$ ;  $P < 0,0001$ ) com a altura do pasto, o que pode ter ocorrido, pois ao aumentar a massa de bocado, o animal diminuiu o tempo de pastejo. Por outro lado, o tempo em ruminação correlacionou positivamente ( $r = 0,51$ ;  $P = 0,0029$ ) com altura do pasto, ou seja, nos pastos mais altos, que são compostos por maior proporção de colmo e elevados teores de FDN, houve aumento no tempo em ruminação. A principal conclusão do estudo foi que a oferta de forragem modifica a estrutura do pasto e, conseqüentemente, o comportamento ingestivo dos animais.

Sousa et al. (2016) avaliaram o comportamento ingestivo de ovinos pastejando dois pastos formados por diferentes espécies forrageiras: *Andropogon gayanus* e *Cynodon dactylon* cv. Vaquero. Os autores verificaram que houve maior tempo despendido em pastejo durante o dia, em comparação com a noite, sendo que no período noturno, os animais ficaram mais tempo deitados ociosos e/ou em ruminação.

Calviello et al. (2013) analisaram o comportamento ingestivo de ovelhas durante 24 horas, em pastagem com Coast-Cross, a fim de verificar a distribuição diária dos períodos de pastejo, ruminação, ócio e busca pela sombra. Estes autores confirmaram a maior realização do pastejo no período diurno, devido à visualização do alimento e, provavelmente, à uma resposta adaptativa e evolutiva, tendo o pastejo diurno potencial de evitar possíveis predadores.

Na mesma linha de pesquisa, Pompeu et al. (2009) realizaram ensaio para avaliar o comportamento de ovinos recebendo suplementação de 0,0; 0,6; 1,2 e 1,8% PC, em pastagem com capim-tanzânia irrigado e sob pastejo rotacionado. Os pesquisadores concluíram que os animais que receberam o nível de suplementação de 1,2% PC dispenderam maior tempo em ócio e menor tempo em pastejo, em consequência da maior saciedade neste grupo de animais, os mesmos dispenderam menor período de tempo em pastejo e maior tempo em outras atividades. O tempo em pastejo foi preferencialmente diurno e o tempo em ruminação noturno.

### 3.3. MENSURAÇÃO DO CONSUMO DE PASTO EM OVINOS

O consumo é definido como a quantidade de alimento em matéria seca, ingerida espontaneamente pelo animal (VAN SOEST, 1994). Esta variável impacta diretamente o desempenho animal do animal e a digestibilidade do alimento. A ingestão de matéria seca se correlaciona positivamente com a taxa de passagem taxa de passagem ( $K_p$ ). Portanto, animais alimentados com dietas com baixa percentagem de fibra, ao aumentar o consumo, concomitantemente eleva a taxa de passagem, mas diminui a digestibilidade do alimento, pois esta variável está associada positivamente ao tempo de permanência do alimento dentro do trato gastrointestinal (DOREAU et al., 2003).

O consumo é responsável por 60 a 90% das variações no desempenho do animal e somente de 10 a 40% destas variações são relacionados à digestibilidade (MERTENS, 1994). O efeito direto desta afirmação é observado ao analisarmos vacas de alta produção, que possuem consumo superior a vacas de produção baixa, o que é explicado pela maior exigência nutricional para produção de leite. Então, o animal aumenta o consumo, a fim de suprir suas exigências nutricionais (OLIVEIRA et al., 2017a).

Nesse sentido, para ruminantes em pastejo, o fator determinante para aumentar o desempenho, é maximizar o consumo de forragem pelos animais (CARVALHO et al., 2007a), sendo de extrema importância a quantificação desta variável dentro do sistema de produção.

A mensuração do consumo de pasto pelo animal é mais complexa. A técnica mais utilizada faz uso de indicadores externos e internos para estimar o consumo dos animais em pastejo (AZEVEDO et al., 2014), sendo que a excreção fecal é inversamente proporcional à digestibilidade, mas equivalente a quantidade de alimento ingerido pelo mesmo. Então, temos que o consumo pode ser estimado da seguinte forma: Consumo (g/dia) = Produção fecal (g/dia) / (1-Digestibilidade) (CARVALHO et al., 2007 b).

Para medir excreção fecal são utilizados indicadores externos, baseado na relação entre a quantidade do indicador fornecido ao animal e sua concentração nas fezes (MACHADO et al., 2011), os mesmos, podem ser adicionados na ração, administrados via oral ou intra-ruminal (ZEOULA et al., 2002). Os indicadores externos comumente utilizados são óxido crômico, rutênio fenantrolina, cromo mordante, dióxido de titânio e a LIPE (lignina purificada de eucalipto). Um indicador para ser considerados adequado para estudos de nutrição de ruminantes, deve apresentar algumas propriedades fundamentais, como: não ser tóxico, não ter função fisiológica, não ser metabolizado, ser completamente recuperável nas fezes do animal e não influenciar a motilidade e secreções intestinais (SALIBA, 1998).

A LIPE<sup>®</sup> é um indicador externo oriundo do isolamento e enriquecimento da lignina com grupamentos fenólicos originando um hidroxifenilpropano modificado (SALIBA et al., 2003). A lignina purificada e enriquecida possui vantagens, como menor tempo de adaptação dos animais, baixo custo, boa recuperação nas fezes, quase em sua totalidade, sendo todas essas características essenciais para um bom indicador (MACHADO et al., 2011). A análise da LIPE<sup>®</sup> é realizada em espectrofotômetro de luz infravermelha proximal.

Os indicadores internos são aqueles que estão presentes na composição do alimento (ZEOULA et al., 2002), os mais utilizados são Lignina, Fibra em Detergente Neutro (FDNi) e Fibra em Detergente Ácido (FDAi) indigestíveis. A limitação em utilizar alguns desses indicadores é a sua baixa recuperação nas fezes (FIGUEREDO, 2011).

De acordo com Piaggio et al. (1991), a fibra insolúvel em detergente neutro (FDNi) é um indicador interno, sendo sua concentração obtida por incubação *in situ* ou *in vitro*. Ensaio conduzido por Valente et al. (2011), no qual foi feita incubação de amostras de cana-de-açúcar (*in natura*), silagem de milho, palha de milho, feno de capim-braquiária e de coast cross, em sacos de F57 (Ankom<sup>®</sup>) e tecido não tecido (TNT, 100 g/m<sup>2</sup>) no rúmen de bovinos verificaram que a FDNi pode ser estimada utilizando incubação no rúmen por 288 horas, ao utilizar o F57 (Ankom<sup>®</sup>) e 240 horas, ao usar o tecido não tecido (TNT, 100 g/m<sup>2</sup>).

### 3.4. EFEITO DA ESTRUTURA DO PASTO SOBRE O COMPORTAMENTO INGESTIVO E O CONSUMO EM RUMINANTES

A estrutura do pasto é definida por como sendo a distribuição e o arranjo da parte aérea das plantas numa comunidade (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996). No geral, é descrita por variáveis que expressam a quantidade de forragem existente de forma bidimensional, como a massa de forragem, em kg de matéria seca/ha. No geral, o ruminante colhe tecidos verdes dispostos no espaço, de tal forma que nenhuma técnica até o momento conseguiu descrever. Apreende os tecidos vegetais, com seus teores de água e volumes instantâneos, e cuja estrutura tridimensional é apreendida dentro de outro volume, o do bocado do animal. Esta complexa relação em 3D é o princípio de todo e qualquer entendimento do processo ingestivo em nível de pastagem, porém as variáveis que expressam a quantidade de forragem existente é de forma bidimensional, como a massa de forragem, em kg de matéria seca/ha (CARVALHO et al., 2009a). No entanto, a estrutura do pasto é descrita em duas dimensões (2D), e transforma-se em unidades de massa vegetal seca (CARVALHO et al., 2001). Nas duas dimensões do pasto, temos a vertical e horizontal. Para determinação da dimensão vertical é feito a mensuração da altura do pasto, podendo avaliar também a distribuição dos componentes (lâminas, colmos e material morto) nos diferentes estratos do pasto, tendo variações na densidade e composição.

A altura do pasto pode ser medida utilizando uma folha de acetato transparente, que deve ser colocada em alguns pontos representativos da altura do pasto, realizando leituras dos pontos mais altos e mais baixos, para obter-se a altura média (CARNEVALLI et al. 2001b). Outra forma eficiente para medição da altura do pasto foi desenvolvida na Inglaterra (BIRCHAM 1981, citado por RHODES, 1993) e consiste em utilizar uma régua cilíndrica e graduada com uma haste que desliza no interior de outro cilindro na posição vertical. Essa haste, ao tocar a primeira parte da planta é paralisada, procedendo-se à leitura da altura da planta.

As avaliações horizontais do pasto estão relacionadas com as variações da densidade de perfilhos, na distribuição dos componentes morfológicos, como lâminas foliares, colmo, material morto ou espécies diferentes, da composição química bromatológica e da massa da forragem existente na superfície do pasto, em seu sentido horizontal.

A dimensão horizontal ou heterogeneidade do pasto pode ser medida por diferentes formas. Uma forma utilizada para essa medida seria através da criação de mapas de krigagem. O semivariograma é uma ferramenta suporte às técnicas de krigagem, que representa de forma quantitativa a variação de um fenômeno na região do espaço

(HUIJBREGTS, 1975). O semivariograma possui três parâmetros: alcance (a): distância dentro da qual as amostras apresentam-se correlacionadas espacialmente; patamar (C): é o valor do semivariograma correspondente a seu alcance (a). Do patamar (C) em diante, considera-se que não existe mais dependência espacial entre as amostras; efeito pepita (C0): revela a descontinuidade do semivariograma para distâncias menores do que a menor distância entre as amostras. Parte desta descontinuidade, pode ser também devida a erros de medição (ISAAKS e SRIVASTAVA, 1989). Então, a partir destas mensurações, é possível gerar uma superfície contínua, expressa por mapas, por meio de métodos de interpolação, os chamados mapas de krigagem.

Outra maneira de medir a estrutura horizontal do pasto é determinar o coeficiente de variação (CV) das alturas do pasto. Em ensaio conduzido por Santos et al. (2014) para medir o grau de heterogeneidade do pasto, avaliou-se o efeito do manejo do pastejo (pastos mantidos com 15 ou 25 cm), da estação do ano, relevo do terreno e da área do piquete, sobre a variabilidade do pasto de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk manejado em lotação contínua e pastejado por bovinos. A estrutura horizontal do pasto foi medida através da obtenção do CV, onde se determinou a dispersão dos valores das medidas de altura das plantas nos pastos. Conclui-se que a estação do ano, o relevo do terreno e a área do piquete afetam a variabilidade do pasto.

Já em estudo conduzido por Sales et al. (2018) objetivou-se avaliar a variabilidade espacial da altura do pasto de capim *Panicum maximum* cv. Massai em dois métodos de lotação (contínua e rotativo) utilizando ovinos. A variabilidade espacial foi avaliada por interpolação por krigagem ordinária e a elaboração dos mapas foram realizados utilizando-se software GS. Os autores concluíram que os dois sistemas apresentaram diferença na variabilidade espacial. O sistema rotativo apresentou altura mais uniforme, explicada pelo pastejo em área delimitada. Já no método de lotação contínua, plantas mais altas foram verificadas no centro do piquete, devido ao comportamento de pastejo dos ovinos, causando maior heterogeneidade nas alturas das plantas. Portanto, ovinos em pasto manejado sob lotação contínua, devido à maior oportunidade de selecionar as plantas, altera de forma significativamente a variabilidade espacial do pasto.

O consumo dos ruminantes a pasto, se altera conforme a estrutura da forragem a ser consumida. Um importante componente da estrutura capaz de alterar o consumo de forragem é a densidade volumétrica de forragem (STOBBS, 1973), sendo essa calculada através da divisão do valor de massa (massa pré-pastejo e massa pós-pastejo) pela altura



correspondente do pasto, sendo expressa em  $\text{kg. ha}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$  de MS (OLIVEIRA et al., 2017b).

Estudo conduzido por Gonçalves et al., (2009) com intuito de avaliar o efeito da estrutura de uma pastagem nativa no consumo forragem de ovelhas e bezerras em pastejo, em quatro alturas distintas (4, 8, 12 e 16 cm) verificou que a altura do pasto e a densidade volumétrica da forragem tiveram correlação negativa. Isso porque a taxa de surgimento das folhas diminui com o aumento da altura da planta, em decorrência do aumento do comprimento da bainha das folhas sucessivas, o que acarreta maior comprimento das lâminas foliares, menor número de folhas por perfilho e baixo perfilhamento. Os autores também verificaram que quando a altura do pasto ficou acima de 9,5 cm, a profundidade do bocado dos ovinos não compensou a pouca densidade de forragem nos estratos mais superiores, o que reduziu a massa do bocado. Portanto conclui-se que a maior taxa de ingestão ocorreu nas alturas em que a massa de bocados foi também superior. Nestas condições, para otimizar o consumo de ovelhas em campo nativo, a estrutura ideal de manejo requer manutenção de altura do pasto entre 9,5 e 11,4 cm.

Fagundes et al., (2011) analisaram o desempenho de ovinos juntamente com a densidade populacional do capim-tifton 85 recebendo adubação nitrogenada, no sistema de lotação contínua. Observaram, que a densidade volumétrica (478  $\text{kg/cm/ha}$ ) juntamente com ganho de peso por área (8,81  $\text{kg/ha.dia}$ ) ocorreu no mês de fevereiro, concomitantemente. Os pesquisadores explicaram que o fator acima descrito ocorreu devido a maior densidade volumétrica do pasto que favoreceu o consumo dos animais, conseqüentemente, o maior ganho de peso.

A densidade volumétrica de forragem é um dos principais componentes da estrutura do pasto capaz de modificar o consumo dos animais em pasto. Correlações positivas entre as densidades de folhas e a relação folha:colmo com o consumo foram observadas em vários experimentos em pastagens (STOBBS, 1973; HENDRICKSEN & MINSON, 1980).

Animais em pastejo são afetados por fatores específicos da relação planta-animal, uma delas seria a estrutura com que o pasto se apresenta ao animal. A aferição do comportamento de ingestão do ruminante frente a essa estrutura é possível através do conhecimento das variáveis como tempo em pastejo, taxa de bocado e tamanho de bocado (BRÂNCIO et al., 2003). O tempo em pastejo está relacionada ao tempo que o animal destina para pastear, tendo relação com o tempo de mastigação (BOVAL et al., 2019).

No estudo de BRÂNCIO et al. (2003) avaliou-se o comportamento ingestivo em bovinos da raça Nelore, pastejando os capins Tanzânia, Mombaça e Massai em lotação intermitente na época seca do ano, submetidos a pastejo rotativo. O período de utilização dos pastos foi de sete dias e período de descanso de 35 dias, foram usadas doses de nitrogênio, sendo elas: 1) Tanzânia + 50 kg/ha de N; 2) Tanzânia + 100 kg/ha de N; 3) Mombaça + 50 kg/ha de N; e 4) Massai + 50 kg/ha de N. Observou-se que o tempo de pastejo foi semelhante para todos os tratamentos, com valores 498 e 678 minutos diários em todas as avaliações. O tempo gasto em pastejo, do início ao final do período de ocupação aumentou, pois em pastejo rotativo, as características do pasto se modificam ao longo da semana, como a altura do pasto e a percentagem de material morto. Os animais passaram em média 527, 583 e 610 minutos em pastejo, no início, meio e final do período de pastejo. Nesse estudo, os autores verificaram o esforço do animal para aumentar a participação de folha na sua dieta. Na estrutura de pasto ruim, com alta percentagem de material morto e baixa de lâminas foliares, o ruminante conseguiu que mais de 80% de sua dieta ingerida fosse composta de folhas, sendo esse resultado obtido através do pastejo simulado. O aumento no tempo de pastejo devido a maior seletividade, aumenta o uso da energia líquida de manutenção, o que acrescido à baixa qualidade nutricional do pasto, resulta em baixo desempenho animal.

Pasto com estrutura ruim, alto maior percentual de colmo, em relação à folha, afeta o comportamento ingestivo, porque o componente morfológico da planta mais lignificado e com maior teor de fibra indigestível, como colmo morto, dificulta a apreensão pelo animal durante o pastejo, fazendo os animais nestes ambientes gastarem maior tempo pastejando e ruminando, devido à ingestão do alimento grosseiro de difícil digestão, afetando negativamente o desempenho (EMERENCIANO NETO et al., 2020). De fato, pastos com maior presença de colmo e material morto irão funcionar como espécie de barreira à desfolhação pelos animais durante o pastejo e dessa forma, reduzir o consumo de matéria seca e conseqüentemente o desempenho animal.

A taxa de bocado é a quantidade de bocados que o animal realiza em determinado tempo, sendo expresso em número de bocados por minuto. Essa avaliação mensura a facilidade com que o animal colhe a forragem (TREVISAN et al., 2004) e está interligada com a forma na qual o pasto se encontra para colheita do animal. Em pasto de maiores altura e massa de forragem, os animais realizam menor taxa de bocado. Em contrapartida,

em pasto com menores altura e massa de forragem total, ocorre maior taxa de bocado (RODRIGUES et al., 2019).

Quando os animais se encontram em pastos manejados com menores alturas, eles aumentam a frequência de bocados, na medida em que mais movimentos mandibulares são realizados para apreender a forragem. Em resposta, os animais aumentam o tempo de pastejo para manter o nível de ingestão necessário para manutenção, o que eles não conseguem, em pastos manejadas em alturas inferiores a 20 cm (CARVALHO et al., 2001). Portanto, a estrutura do pasto afeta o consumo, que é diretamente proporcional ao desempenho animal (CARVALHO et al., 2007 b).

Tamanho ou massa do bocado é uma medida expressa em gramas de matéria seca por bocado, resultante do produto do volume do bocado pela densidade volumétrica da forragem, onde o volume é produto da profundidade do bocado pela área do bocado (HODGSON, 1985). Esta medida está relacionada com a massa de forragem e altura da planta forrageira e, portanto, correlaciona positivamente com a altura do dossel, porque a maior altura do pasto facilita o aprofundamento do bocado (SILVA et al., 2018).

A massa do bocado foi mensurada em estudo realizado por AURÉLIO et al. (2007), onde foi avaliado o efeito dos capins elefante anão e Tifton 85 sobre o comportamento ingestivo de vacas holandesas lactantes em lotação contínua com taxa de lotação variável. Os valores superiores de tamanho de bocado nos animais pastejando Tifton 85 são explicados pelas diferenças estruturais desse capim, que por apresentar crescimento estolonífero, tem maior densidade de forragem no estrato superior do dossel, aumentando o tamanho bocado, em relação às espécies de crescimento cespitoso, como o capim elefante anão, que tem maior dispersão espacial da forragem oferecida ao animal. Esse arranjo estrutural permitiu a “otimização” da colheita de forragem no Tifton 85, ocasionando menor tempo de permanência dos animais no piquete.

Silva et al. (2012) realizaram experimento com bovinos Nelore e Canchim para verificar o efeito de quatro alturas de pasto (10, 20, 30 e 40 cm) sobre o comportamento de ingestão em pastos de capim-marandu. Os autores verificaram que, no pasto com 10 cm, o animal teve menor massa de bocado, o que foi compensado pelo aumento da taxa de bocado e do tempo de pastejo. Por outro lado, o tempo em ruminação diminuiu no pasto com 10 cm, porque os animais ingeriram forragem com melhor composição química-bromatológica, que levou ao menor tempo de permanência do alimento no rúmen. Nos pastos com 40 cm, observou-se maior massa de bocado, mas redução na taxa

de bocado e no tempo de pastejo, bem como aumento do tempo de ruminação. Estes autores concluíram que a estrutura do pasto afeta o consumo dos ruminantes, sendo o consumo otimizado nos pastos de capim-marandu com 30 e 40 cm em lotação contínua.

A massa do bocado é a variável do comportamento ingestivo que mais afeta no consumo do animal (CARVALHO et al., 2001). Nesse sentido, em experimento realizado por MACEDO et al. (2015), houve aumento linear da massa do bocado de cabras anglo-nubianas sob pastejo rotativo em pastagens com capim-marandu, variando de 2,49 mg de MS/kg de PC em pastos com 30 cm para 4,80 mg de MS/kg de PC em pastos com 60 cm de altura pré-pastejo. No mesmo sentido, em ensaio com ovelhas conduzido por Bremm et al. (2008), observou-se variação positiva da massa de bocado com a oferta de forragem, de modo que, para cada incremento em 1 kg de MS/100 kg de PC, a massa do bocado aumentou 0,03 g MO/bocado.

Gonçalves et al. (2009) avaliaram o efeito da estrutura do pasto nativo, composta de *Paspalum notatum* e *Axonopus affinis*, com cobertura de 1/4 a 1/2 da superfície; e *Desmodium incanum* e *Paspalum plicatulum*, com cobertura escassa ou cobrindo entre 1/10 e 1/4 da superfície, sobre o processo ingestivo de forragem de ovelhas e bezerras em pastejo, em diferentes alturas de pasto (4, 8, 12 e 16 cm). A profundidade do bocado foi mensurada utilizando 40 perfilhos marcados por unidade experimental, em medições realizadas antes e após o pastejo. O aumento na altura do pasto promoveu maior profundidade do bocado, o que resultou em maior ingestão de matéria seca por minuto.

Emerenciano neto et al. (2020) utilizaram os capins aruana, massai, marandu e piatã manejados com 50 cm de altura em lotação intermitente para ovinos Santa Inês. O consumo de forragem foi afetado negativamente quando o teor de FDN das cultivares aumentou. Maior tempo de pastejo foi observado nos animais mantidos em capim-aruana, devido à menor oferta de lâminas foliares neste cultivar, o que fez os animais passarem mais tempo procurando folhas, para atender às necessidades diárias de forragem. A taxa de bocado foi influenciada pela quantidade de matéria seca e pela estrutura do pasto, de modo que no pasto de capim-aruana, com menor percentual de lâminas foliares, os animais aumentaram a taxa de bocado. O tempo de pastejo e de ruminação foram correlacionados positivamente com a ingestão de lignina (0,87 e 0,71), respectivamente, de modo que estrutura de pasto com maior percentual de colmo, apresentaram maior percentual de lignina, o que levou o animal a aumentar os tempos de pastejo e de ruminação, por estar pastejando uma forragem mais grosseira e de pior digestão e

apreensão. Portanto, o estudo concluiu que a composição morfológica e química das cultivares afetam o consumo e o comportamento alimentar.

Vários trabalhos de pesquisa indicam o forte efeito de diferentes estruturas verticais do pasto sobre o comportamento ingestivo e consumo de forragens pelo animal. No entanto, não foram encontrados estudos que avaliaram o efeito de diferentes estruturas horizontais do pasto tropical com mesma altura média em lotação contínua sobre o comportamento ingestivo e o consumo de forragem dos animais. Dessa forma, se torna de grande importância conhecer como os ovinos se comportam em pastos manejados com mesma altura média e estruturas horizontais distintas. A variabilidade espacial da vegetação em pastos com mesma altura média altera o comportamento ingestivo e o consumo dos nutrientes por ovinos durante o pastejo. Portanto, os animais em pastos com estrutura horizontal mais heterogêneas, poderiam gastar mais tempo selecionando plantas mais baixas ou mais altas, acarretando em aumento do tempo de pastejo e redução no consumo.

#### **4. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado de setembro de 2019 a março de 2020, na Fazenda Experimental Capim-branco, pertencente à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em Uberlândia, MG. A área experimental consiste de uma pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) estabelecida em 2000, constituída de doze piquetes (unidades experimentais), cada um com 800 m<sup>2</sup>, além de uma área reserva, totalizando aproximadamente dois hectares.

O clima da região é Aw, tropical de savana, com inverno seco e verão quente e úmido (ALVARES et al., 2013). As informações referentes às condições climáticas durante o período experimental foram monitoradas na estação meteorológica localizada aproximadamente a 200 m da área experimental (Tabela 1).

Tabela 01. Médias mensais da temperatura média diária e precipitação pluvial total mensal no período de Setembro de 2019 até Março de 2020.

Mês	Temperatura Média (°C)	Pluviosidade (mm)
Setembro/2019	25,5	52,7
Outubro/2019	25	82,7
Novembro/2019	24	157,6
Dezembro/2019	23,5	192
Janeiro/2020	20	282
Fevereiro/2020	19,5	275
Março/2020	19	122

O relevo da área experimental é plano e o solo é classificado como Latossolo Vermelho Escuro Distrófico (EMBRAPA, 2018). Em setembro de 2019, foram retiradas amostras de solo na camada de 0 a 10 cm, utilizando-se uma sonda, para análise do nível de fertilidade, cujos resultados foram: pH em (H<sub>2</sub>O): 6,1; P: 4,6 mg dm<sup>-3</sup> (Mehlich<sup>-1</sup>); K: 100 mg dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup>: 5,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup>: 2,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al<sup>3+</sup>: 0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> (KCl 1 mol L<sup>-1</sup>); H + Al: 2,9 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e V: 72%. Com base nesses resultados, não foi necessário efetuar a calagem e nem a adubação potássica (CANTARUTTI, 1999). A adubação nitrogenada ocorreu em 15 de dezembro de 2019, com a aplicação de 50 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de ureia e 50 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de supersimples em cada data. As adubações foram realizadas ao fim da tarde e em cobertura.

No fim de setembro de 2019, os pastos foram roçados até atingir 8 cm de altura. A forragem cortada não foi removida dos piquetes. Depois, os pastos permaneceram em crescimento até alcançarem altura média de 25 cm, almejada para o manejo do pastejo em lotação contínua, o que ocorreu em novembro de 2019. A partir de então, ovinos mestiços Santa Inês e Dorper, com peso corporal médio de 54 kg, foram utilizados como animais pastejadores.

A partir de então, foi feito o monitoramento das alturas dos pastos, duas vezes por semana, através de medidas em 30 pontos dos piquetes, utilizando-se régua graduada com haste metálica. O critério para mensuração da altura do pasto foi a distância desde a superfície do solo até as folhas localizadas na parte superior do dossel. Para o controle da

altura do pasto, ovinos foram retirados ou colocados nos piquetes, quando a altura dos pastos esteve abaixo ou acima da meta de 25 cm, respectivamente.

No início do mês de janeiro de 2020 foi possível observar dentre os 12 piquetes mantidos com mesma altura média de 25 cm, existiam piquetes com alto e baixa variabilidade espacial da vegetação. Dessa forma, foram escolhidos oito piquetes para realização do experimento, sendo quatro piquetes para cada tratamento. Dessa forma, foi calculado o coeficiente de variação (CV), obtido pela fórmula:

$$CV = (\text{Desvio Padrão das alturas} / \text{Média das alturas}) * 100$$

A obtenção do desvio padrão e média foi obtida através de medidas pontuais de altura das plantas em cada piquete (HIRATA, 2002). Dessa forma, foram definidos os tratamentos, que foram dois: Pasto mais heterogêneo, com baixo CV dos valores de altura das plantas (<35%); e Pasto mais homogêneo, com alto CV dos valores de altura das plantas (>35%). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, sendo utilizados quatro piquetes e oito animais por tratamento.

#### 4.1. PARÂMETROS AVALIADOS

##### 4.1.1. AVALIAÇÕES DO PASTO

###### *Massa de forragem e composição morfológica.*

Para determinar a quantidade de pasto disponível para os animais, a massa de forragem no interior do quadrado de 50 cm de lado foi cortada rente ao solo, em três pontos representativos da altura média dos pastos de cada piquete (Figura 01). Cada amostra foi colocada em saco plástico e separada em lâmina foliar viva, colmo mais bainha vivos, lâmina foliar morta e colmo mais bainha mortos. Posteriormente, foram secas em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas, em seguida foram pesadas. Com esses dados, foi calculada a massa de forragem e a composição morfológica dos pastos. Essa avaliação foi feita no final de janeiro de 2020.

Figura 01. Coleta de massa de forragem nos pastos



Fonte: Arquivo pessoal

#### 4.1.2. AVALIAÇÕES DO ANIMAL

Foram utilizados 16 fêmeas ovinas gestantes, resultante do cruzamento das raças Santa Inês e Dorper, com peso corporal médio de 54 kg, alocados em oito piquetes com capim-marandu manejado sob lotação contínua e altura média de 25 cm. Os tratamentos foram: 1) Pasto menos heterogêneos, com baixo coeficiente de variação dos valores de altura das plantas (<15%); e 2) Pasto mais heterogêneos, com alto coeficiente de variação dos valores de altura das plantas (>35%).

##### *Pastejo simulado*

No final de janeiro de 2020, a simulação do pastejo animal foi realizada pela colheita da forragem nos piquete, procurando simular, durante o pastejo, a composição morfológica da forragem consumida pelos ovinos (SOLLENBERGER, & CHERNEY, 1995). Pessoas devidamente treinadas realizaram as amostragens, por meio da observação do consumo de forragem dos animais presentes na área experimental. Cada amostra foi acondicionada em saco plástico identificado e, no laboratório, teve seus componentes morfológicos separados.

##### *Determinação do Consumo e Digestibilidade dos Nutrientes*

A determinação do consumo de pasto, excreção fecal e digestibilidade dos nutrientes foi realizada no final do mês de janeiro de 2020. Para estimar a excreção fecal, foi utilizado a lignina purificada e enriquecida (LIPE)<sup>®</sup>, por intermédio da relação entre dose e concentração fecal do indicador externo. A LIPE<sup>®</sup> foi administrada por meio de



sonda esofágica (Figura 02), na dosagem diária de 0,5 g/animal/dia em cápsulas fornecidas pela manhã, uma vez por dia, durante 6 dias, sendo dois dias de adaptação e quatro dias de coleta (Figura 03). A coleta de fezes foi realizada no terceiro dia, sendo coletada diretamente do reto animal com uso de luvas, imediatamente após o fornecimento da LIPE, durante 4 dias e no mesmo horário de fornecimento das cápsulas. Ao final do período de coleta, foi feita uma amostragem composta das fezes de cada animal. As amostras foram secas, moídas no tamanho de partícula de 1 mm, para posterior análise da concentração de LIPE<sup>®</sup> e demais nutrientes. A determinação da concentração da LIPE<sup>®</sup> foi feita por espectroscopia no infravermelho, utilizando o aparelho modelo Watson Galaxy, séries FT-IR 3000. A produção fecal foi calculada através da fórmula descrita por SALIBA (2003):

$$EF = IF / CMF$$

Onde: EF= Excreção fecal (g/dia); IF= indicador fornecido (g/dia); CMF: Concentração do marcador nas fezes

A fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) foi usada como indicador interno para estimação do consumo de pasto. O consumo de MS foi estimado da seguinte forma:

$$CMS = (EF * CIFz) / CIFor + CMSSupe$$

Onde: CMS = consumo de MS (g/dia); EF = excreção fecal (g/dia); CIFz = concentração de FDNi nas fezes (g/g); CIFor = concentração de FDNi na forragem (g/g) e CMSSupe = consumo de MS de suplemento estimado (g/dia).

A concentração do FDNi nas amostras de pastejo simulado e de fezes foram determinados pela incubação em sacos de TNT, no rúmen de bovinos por 240 h para FDNi (VALENTE et al., 2011).

As amostras de forragem obtidas através da técnica de pastejo simulado e as fezes que foram coletadas diretamente do reto do animal, foram moídas em moinho de facas (1 mm) e acondicionados em potes de plástico, para determinação dos teores de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, fibra insolúvel em detergente neutro, fibra insolúvel

em detergente ácido e lignina utilizando os métodos propostos pelo INCT-CA (DETMANN et al., 2021).

As análises de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e digestibilidade *in vitro* da FDN (DIVFDN) utilizaram como doador do conteúdo ruminal, ovinos cruzados Santa Inês x Dorper mantidos em baias. O conteúdo foi adequadamente acondicionado em garrafa térmica para conservação da temperatura. Após a retirada do conteúdo, injetou-se ao mesmo, gás CO<sub>2</sub>, com a finalidade de manter o ambiente em anaerobiose. Em seguida, as amostras foram submetidas à filtração em tecido de algodão, através de pressão manual. O líquido obtido foi usado para incubação nos jarros da incubadora *in vitro* para teste de digestibilidade da Marconi (MA443).

O procedimento de digestibilidade *in vitro* utilizou em cada jarro da incubadora, 400 ml de inóculo ruminal e 1600 ml de solução de McDougall (relação 1:4 inóculo e solução tampão). O espaço livre dos jarros foi saturado com CO<sub>2</sub>, sendo estes fechados e acondicionados no interior da incubadora, previamente aquecida na temperatura de 39°C. Após 48 horas, os sacos de TNT foram lavados com água destilada quente (temperatura superior a 90°C), realizando leve pressão manual para retirada dos gases neles contidos. Após a lavagem, todos os sacos de TNT foram secos (105°C/24h) e pesados, obtendo-se o resíduo aparentemente não digerido da MS (DIVMS).

Para avaliação da digestibilidade *in vitro* da FDN (DIVFDN), os sacos de TNT foram levados para o procedimento de determinação de FDN utilizando extrator de fibra (Tecnal Equipamentos Científicos, modelo TE-149, Piracicaba SP) para determinação do teor de FDN, segundo método INCT-CA F002/1, conforme método preconizados por Detmann et al. (2012). Após a lavagem, os sacos de TNT foram secos (105°C/24h) e pesados para obtenção do resíduo de FDN.

A determinação da DIVMS e a DIVFDN foram calculadas como:

$D \text{ (g/kg)} = M - (R - B) / M * 1000$  em que:

M= massa de MS ou FDN incubada (g); R= resíduo de MS ou FDN da incubação (g); B= resíduo de MS ou FDN obtido nos frascos “branco” (g)

A solução tampão foi feita segundo McDougall (1948), sendo composta por NaHCO<sub>3</sub> (9,80 g/L), Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> anidro (3,71 g/L), KCl (0,57 g/L), NaCl (0,47 g/L), MgSO<sub>4</sub> heptaidratado (0,12 g/L) e CaCl<sub>2</sub> diidratado (0,05 g/L). A solução foi preparada 24 horas antes do início de cada bateria de incubação e mantida na temperatura de 39°C.

Logo em seguida, o pH da solução foi reduzido até 6,80 utilizando borbulhamento com  $\text{CO}_2$  por 15 a 20 minutos.

Figura 02. Sonda para fornecimento do indicador e a lignina purificada e enriquecida (LIPE<sup>®</sup>) utilizada como indicador externo para mensuração do consumo de pasto.



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 03: Contenção e fornecimento da LIPE<sup>®</sup> aos animais através de sonda.



Fonte: Arquivo pessoal

### *Comportamento Ingestivo*

A avaliação do comportamento ingestivo foi realizada no final de janeiro de 2020. Observadores previamente treinados e posicionados de forma a não incomodar os animais, avaliaram a cada 10 minutos, as atividades realizadas pelos animais (pastejo, ruminação e ócio) e anotaram em planilhas identificadas com o número dos animais (Figura 04).

As verificações das atividades foram feitas em dois animais presentes em cada piquete, totalizando 16 animais, por um período de 24 horas. A observação do comportamento ingestivo foi dividido em dois períodos P1 (07:00 às 18:09) e P2 (18:10 às 06:59) Os animais foram identificados conforme características físicas individuais (cor do animal, presença ou não de lã, entre outras). Durante o período noturno, os piquetes contavam com iluminação de refletores e os observadores utilizaram lanternas para observação dos animais. Os dados expressos em minutos por dia foram registrados como:

- Tempo em pastejo: considerado as atividades de procura e colheita de forragem, com o animal em ingestão.

- Tempo em ruminação: considerado o período em que o animal não estava pastejando, mas estava mastigando o bolo alimentar regurgitado, caracterizado por movimentos cíclicos e repetitivos.

- Tempo em ócio: foi considerado o período em que o animal não em pastejo ou ruminação.

- Tempo em refeição: sequência de período em que o animal estava pastejando.

- Número de refeições: número de períodos em que o animal estava pastejando

- Intervalo de refeições: período em que o animal estava ruminando ou em ócio, sem pastejar.

- Número de intervalo de refeições: número de períodos em que o animal estava ruminando ou em ócio, sem pastejar.

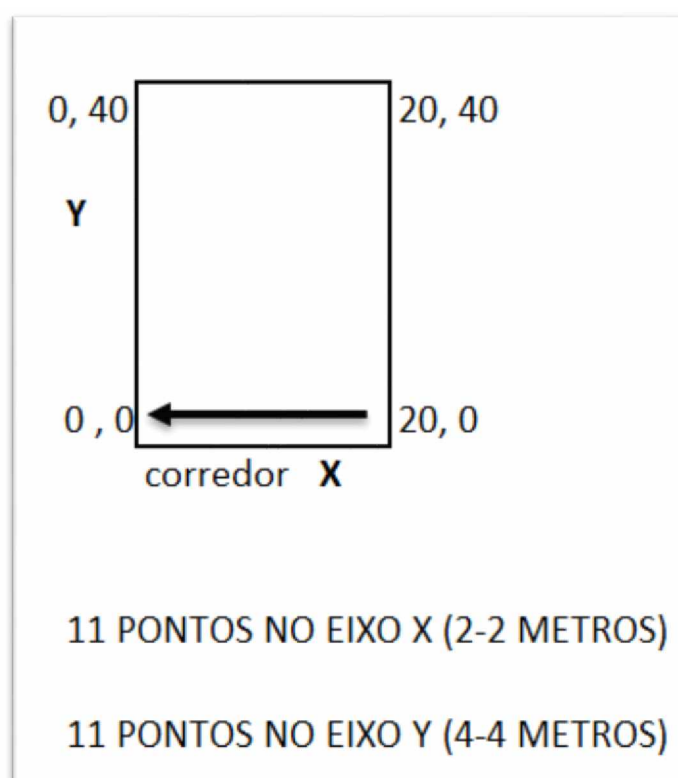
- Número de ruminação: número de períodos em que o animal estava ruminando.

Figura 04: Avaliação do comportamento ingestivo dos ovinos



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 05: Croqui representativo da distribuição dos pontos e coordenadas nos piquetes com diferentes heterogeneidades



Os pontos mensurados nos piquetes para construção dos mapas de krigagem foram coletados através de um plano cartesiano traçado em cada piquete com o auxílio de um barbante, onde se mensurava a altura do pasto, no ponto de interseção da coordenada X e Y.

Os piquetes tinham formatos retangulares (Figura 05), com 20 metros no eixo X (pontos de 2 em 2 metros) e 40 metros no eixo Y (pontos de 4 em 4 metros). Totalizando 121 pontos coletados em cada piquete (11 pontos na horizontal e 11 pontos na vertical). O semivariograma, na prática, é a ferramenta matemática que permite o estudo da dispersão natural das variáveis regionalizadas. Mostrando o grau de continuidade espacial e produz o mínimo necessário de informação sobre o fenômeno estudado. É uma curva que representa o grau de continuidade de uma variável regionalizada (HUIJBREGTS, 1975). Após o ajuste dos semivariogramas, foi processada a interpolação dos dados por “krigagem” ordinária, de forma a possibilitar a visualização de padrões de distribuição espacial das diferentes alturas do pasto. A “krigagem” para obtenção dos mapas é uma técnica de interpolação para estimativa de valores de uma propriedade em locais não amostrados, a partir de valores vizinhos resultantes da amostragem realizada (CRESSIE, 1991). Foi utilizado para ajustar os semivariogramas e plotar os mapas de “krigagem”, o programa GS+ v.7.0<sup>®</sup>.

As variáveis obtidas com a avaliação do comportamento ingestivo dos animais, do consumo e digestibilidade dos nutrientes foram analisadas quanto aos pressupostos de normalidade e homogeneidades de variância, quando atenderem aos pressupostos foram submetidos à análise de variância, seguido do teste de médias da Anova (Teste F). As variáveis que não atenderam os pressupostos, foram avaliadas por meio de análise não paramétrica, ao nível de 10% de probabilidade para o erro tipo I. Para avaliação do comportamento ingestivo também foi considerado como fato de estudo, o período de avaliação, diurno ou noturno.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Esse trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar como as diferentes estruturas, caracterizadas pela heterogeneidade da altura das plantas no pasto *Urochloa brizantha* cv. Marandu com altura média de 25 cm, afetam o comportamento ingestivo, o consumo e a digestibilidade dos nutrientes em ovinos. Nesse sentido, verificou-se que, houve efeito da heterogeneidade do pasto sobre o consumo de nutrientes ( $P < 0,10$ ; Tabela

02), apesar da ausência de efeito sobre a composição química das amostras de pastejo simulado, a digestibilidade dos nutrientes e o comportamento ingestivo dos ovinos ( $P \geq 0,10$ ; Tabelas 03 e 04).

O maior consumo de matéria seca e demais nutrientes pelos animais mantidos nos piquetes com pastos mais heterogêneos possivelmente ocorreu devido à maior presença de sítios de pastejo com plantas mais baixas (Figura 06). Nos pastos mais heterogêneo, podemos observar a predominância de plantas baixas, com 15% de presença de plantas da classe 1, com até 10 cm de altura. Em comparação aos pastos menos heterogêneos, que apresentaram apenas 8,1% de plantas com até 10 cm (Figura 06). É possível que nos locais com plantas mais baixas, a densidade volumétrica do pasto tenha sido mais alta. Hendricksen e Minson (1980) observaram correlação negativa entre a altura do pasto e a densidade de forragem. A alta densidade da forragem contribui para aumento da massa de bocado pelos animais. Desse modo, a maior densidade da forragem nos locais com plantas baixas, presente em maior predominância nos pastos mais heterogêneo, tenha compensado a possível redução da profundidade do bocado dos ovinos nestes sítios de pastejo. Com isso, a massa do bocado pode ter aumentado, quando os ovinos pastejaram os locais mais baixos dos pastos mais heterogêneo.

Em concordância com esses argumentos, Gonçalves et al. (2009) avaliaram o efeito da estrutura de pasto nativo composto de *P. notatum*, *A. affinis*, *D. incanum* e *P. plicatulum*, mantidos em quatro alturas (4, 8, 12 e 16 cm) sobre a massa e profundidade do bocado e o tempo de ingestão em ovelhas e bezerras em pastejo. Os autores observaram que na altura acima de 9,5 cm de altura para ovelhas e 11,4 cm para bezerras, a profundidade do bocado não compensou a pouca densidade de forragem nos estratos mais superiores, o que reduziu a massa do bocado.

Portanto, é possível que, a maior densidade da forragem nos locais de pastejos com plantas mais baixas nos pastos mais heterogêneos, ocasionada pela maior quantidade de perfilhos, aumentou a massa de bocado dos animais, consequentemente, ocasionou maior consumo de forragem nos animais, em comparação aos animais utilizando pastos menos heterogêneos. FAGUNDES et al. (2011) observaram correlação positiva entre o ganho de peso dos animais e a densidade volumétrica do pasto, ocasionado pelo maior consumo de forragem. Deste modo, a densidade volumétrica de forragem é um dos principais componentes da estrutura do pasto capaz de modificar o consumo dos animais em pasto (STOBBS, 1973).

Ademais, segundo CARVALHO et al. (2009), é possível que nos pastos mais heterogêneos, o ruminante consegue visualizar e selecionar mais facilmente os sítios de pastejo, identificando os locais de preferência, com estrutura de pasto que facilitam sua apreensão e o consumo.

Figura 06 - Frequência relativa (%) das diferentes classes de altura de pasto de capim-braquiária com diferentes heterogeneidades na altura.

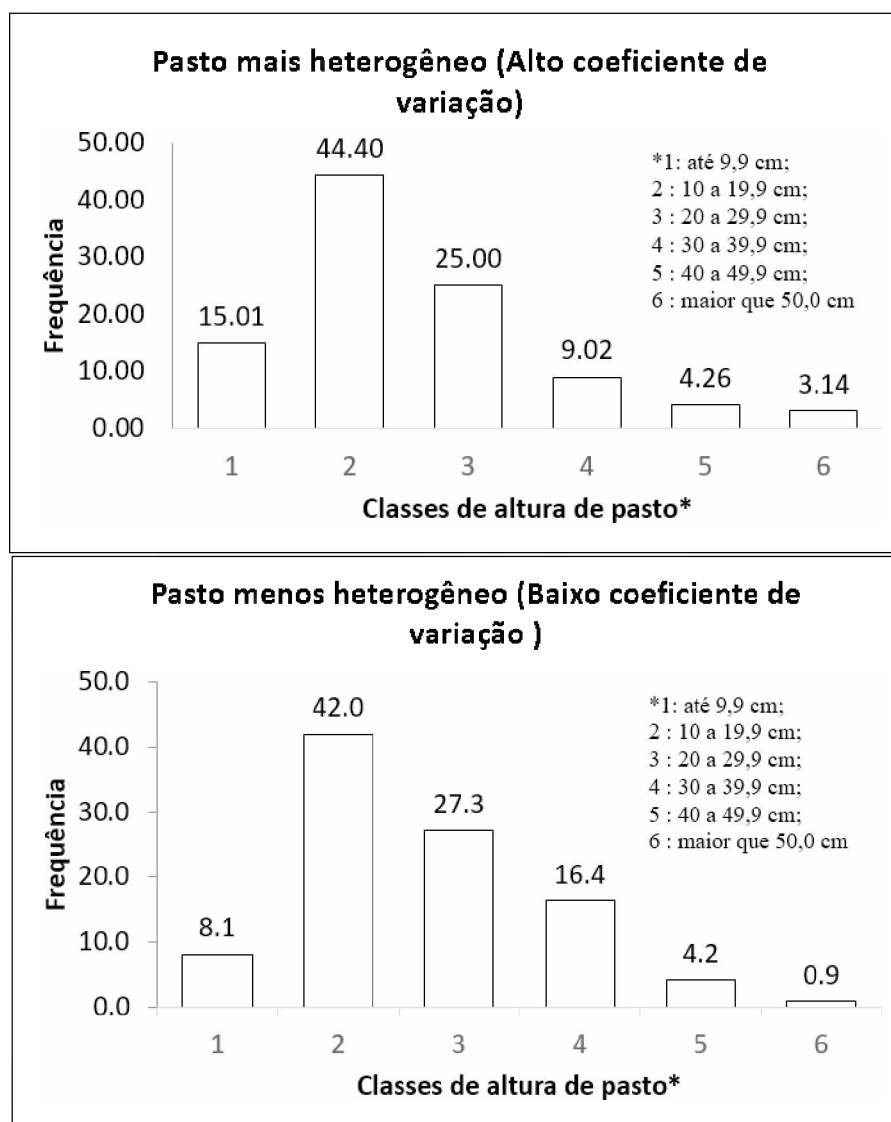
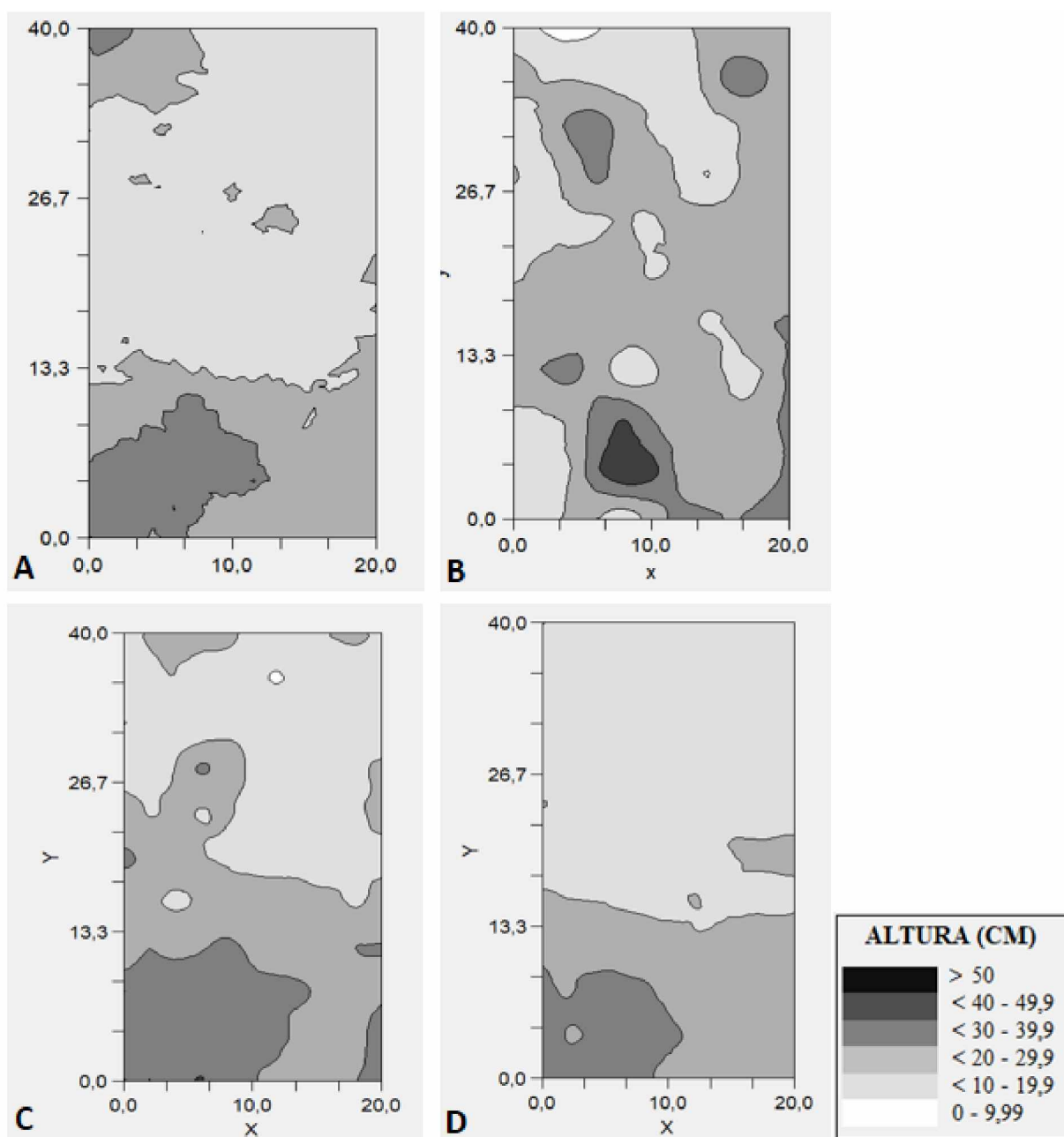


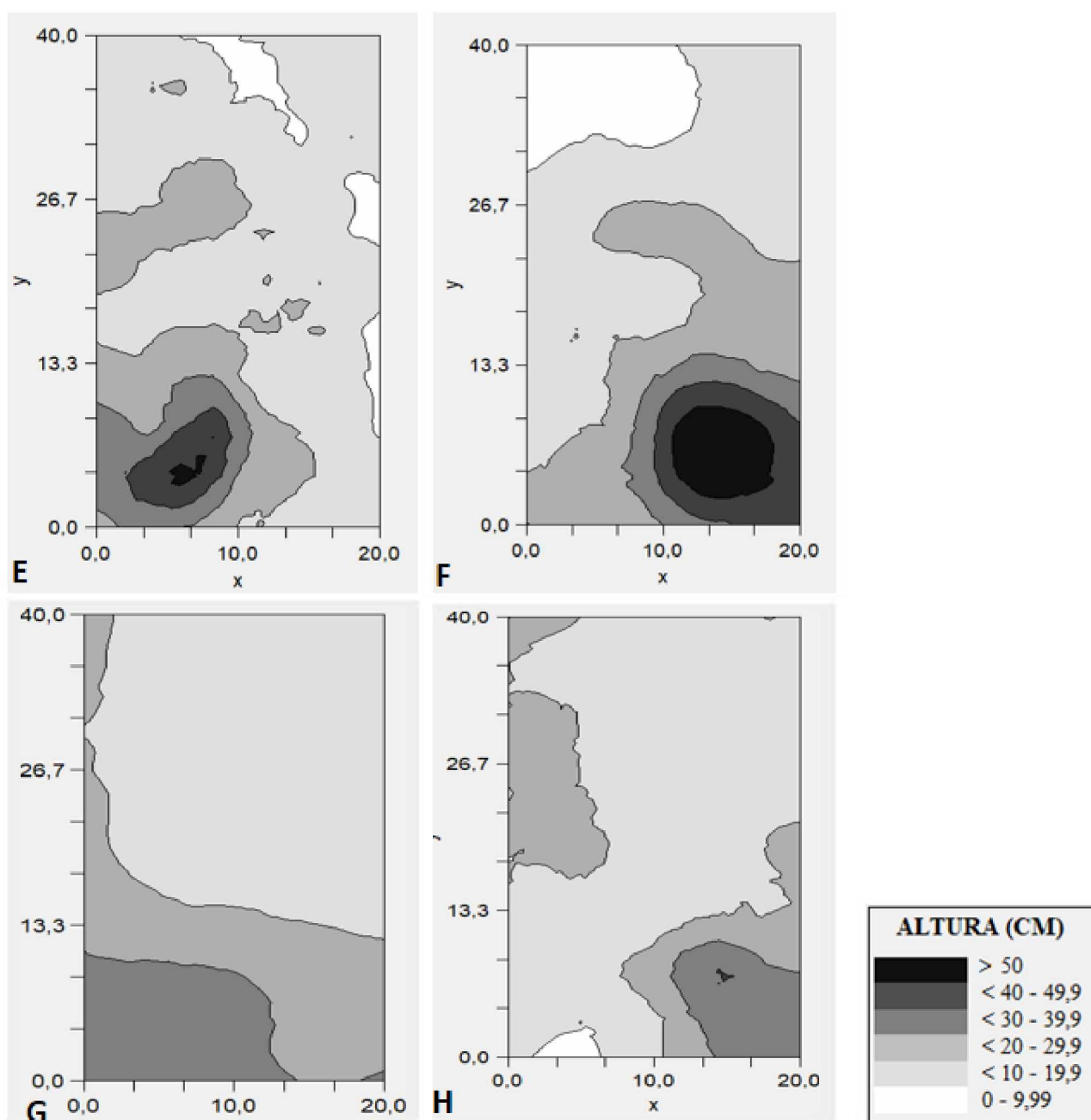


Figura 07: Mapas de contorno da distribuição espacial da altura dos pastos menos heterogêneos (menor coeficiente de variação).



\*A-Piquete 5 ; B-Piquete 7 ; C-Piquete 9 ;D-Piquete 10

Figura 08. Mapas de contorno da distribuição espacial da altura dos pastos mais heterogêneos (maior coeficiente de variação).



\*E-Piquete 1 ; F-Piquete 3 ; G-Piquete 6 ;H-Piquete 8

Observação: O piquete 6, nomeado mapa G, foi observado um caso típico de tendência nos dados ao realizar o semivariograma, apesar do tratamento, o mapa de krigagem, não demonstra a realidade visualizada no piquete, portanto este mapa não é representativo.

O consumo de matéria seca (CMS) de pasto utilizando como indicador externo, a LIPE e indicador interno, o FDNi foi 1,10 e 1,32 % PC, nos pastos menos e mais

heterogêneos, respectivamente (Tabela 02). Em trabalhos conduzidos com ovinos em pastejo, utilizando os mesmos indicadores, pesquisadores obtiveram CMS de pasto próximos aos obtidos no presente estudo. Freitas (2021) mediu o consumo de capim *Andropogon* em ovinos mestiços Santa Inês, com peso corporal médio de 17 kg e idade média de 90 dias, e obtiveram CMS pasto entre 1,28 a 1,54 %PC, sendo essa variação obtida em função da frequência de suplementação. Também SOUSA et al. (2018) mensuraram o consumo de capim Massai (%PC) em ovelhas Santa Inês, com peso corporal inicial de 52,6 kg, recebendo suplementação desde 75 dias de gestação até 75 dias de lactação, e obtiveram CMS pasto de 1,08 e 1,09% PC, ao utilizar os indicadores FDNi e FDAi, respectivamente.

Tabela 02. Efeito da heterogeneidade do pasto sobre o consumo de nutrientes ( $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) em ovinos pastejando capim-marandu com diferentes heterogeneidades na altura.

	Pasto mais Heterogêneo	Pasto menos Heterogêneos	P-Valor
CMS ( $\text{g}\cdot\text{dia}^{-1}$ )	690,9a	604,0b	0,006
CMS (%PC)	1,32a	1,10b	0,015
CMS (Pmet)	13,43a	12,20b	0,056
CMO	622,55a	544,49b	0,007
CPB	76,58a	66,22b	0,04
CFDN	439,27a	390,45b	0,025
CFDN (%PC)	0,8411a	0,7145b	0,033
CFDA	208,73a	185,84b	0,029
CCT	533,22a	467,37b	0,010
CFDNi	80,27a	73,13 b	0,063

Legenda: CMS: consumo, CSM (%PC): consumo expresso em porcentagem do peso corporal; CMS (Pmet): consumo expresso no peso metabólico; CMO: consumo matéria orgânica; CPB: consumo de proteína bruta; CFDN: consumo de fibra em detergente neutro; CFDN (%PC): consumo de fibra em detergente neutro expresso em porcentagem do peso corporal; CFDA: consumo de fibra em detergente ácido; CCT: consumo de carboidratos totais; CFDNi: consumo de fibra em detergente neutro indigestível; DCNF: digestibilidade do carboidrato não fibroso; DCT: digestibilidade dos carboidratos totais.

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo Teste de F ao nível de 10% de probabilidade.

Não houve efeito de interação entre a heterogeneidade dos pastos e os períodos de avaliação (diurno e noturno) sobre as avaliações do comportamento ingestivo. A heterogeneidade do pasto não afetou o comportamento ingestivo (Tabela 03;  $P > 0,10$ ). Assim, a variação na estrutura horizontal das plantas não foi efetiva para ocasionar

mudanças no comportamento ingestivo dos animais ( $P>0,10$ ). Os ovinos consumiram mais forragem nos pastos heterogêneos, mas não houve modificação no tempo em pastejo ( $P>0,10$ ; Tabela 03), o que indica que os ovinos foram mais eficientes em ingerir a forragem dos pastos com maior variabilidade espacial da vegetação.

O período de avaliação (diurno ou noturno) do comportamento ingestivo influenciou todas as variáveis mensuradas (Tabela 03,  $P<0,10$ ). No período diurno (7:00 até 18:00), os animais permaneceram 48,5% do tempo em pastejo, 19% em ruminação e 32% em ócio. Também foi verificado maior número de refeições, tempo em refeição e número de intervalo de refeições no período diurno ( $P<0,10$ ; Tabela 03). Os animais preferem o período diurno para pastejo, provavelmente por uma resposta adaptativa e evolutiva, a fim de evitar possíveis predadores. Ademais, no período diurno, o animal consegue visualizar melhor o alimento para realização do pastejo seletivo (DIAS-SILVA; FILHO, 2021). Corroborando esse resultado, Calviello et al.(2013) também observaram em seu trabalho com ovelhas da raça Santa Inês pastejando capim Coast Cross, que a atividade de pastejo foi maior no período diurno do que no período noturno.

Tabela 03. Efeito do período diurno e noturno sobre as avaliações de comportamento ingestivo de ovinos em pasto de capim-marandu manejado sob lotação contínua.

	Período Diurno	Período Noturno	P-valor
Tempo em pastejo	330,62a	28,12b	$P<0,01$
Tempo em ruminação	130,6b	224,4a	$P<0,01$
Tempo em ócio	220,6b	518,1a	$P<0,01$
Nº de refeições	4,8a	0,6b	$P<0,01$
Tempo em refeição	77,7a	32,8b	$P<0,01$
Nº IR	4,2a	2,2b	$P<0,01$
Tempo de IR	61,1b	336,9a	$P<0,01$
Nº ruminações	5,8b	9,4a	$P<0,01$

IR: intervalo de refeições. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo Teste de F ao nível de 10% de probabilidade.

A digestibilidade, taxa de passagem ( $K_p$ ) e consumo possuem forte associação (COLEMAN; HART; SAHLU, 2003), de maneira que o aumento da quantidade de alimento que entra no trato digestivo ocasiona aumento na taxa de passagem, mas redução

do tempo médio de retenção do alimento no trato digestivo e da digestibilidade dos nutrientes. Ambos sistemas (confinamento e a pasto) são dependentes das características químicas e físicas da dieta (densidade, tamanho de partícula, composição química bromatológica). Todavia, em vários estudos com bovinos (RAMOS et al., 2000) (CHIZZOTTI et al., 2005), bubalinos (MAEDA et al., 2007) e ovinos (OLIVEIRA et al., 2007), não se constatou a influência do nível de ingestão sobre a digestibilidade dos nutrientes, assim como verificado no presente estudo. Apesar dos animais nos pastos mais heterogêneos terem apresentado maior CMS, esse aumento no consumo não foi capaz de alterar a digestibilidade dos nutrientes.

Tabela 04. Digestibilidade dos nutrientes em ovinos pastejando capim-marandu com diferentes heterogeneidades na altura.

	Pasto mais heterogêneos		
	Mínimo	Máximo	Média
DMS	58,75	69,32	65,12
DMO	61,50	71,60	67,65
DPB	46,55	68,89	55,61
DFDN	46,52	65,13	56,49
DFDA	13,66	62,66	36,92
	Pasto menos heterogêneos		
	Mínimo	Máximo	Média
DMS	58,15	69,44	62,66
DMO	60,72	71,24	64,94
DPB	47,91	62,20	55,42
DFDN	42,08	68,14	56,44
DFDA	22,94	64,42	42,01

Legenda: DMS: digestibilidade matéria seca; DMO: digestibilidade matéria orgânica; DPB: digestibilidade proteína bruta; DFDN: digestibilidade fibra insolúvel em detergente neutro; DFDA: digestibilidade fibra insolúvel em detergente ácido.

Não houve efeito das diferentes heterogeneidades dos pastos sobre a massa de forragem, a composição morfológica do capim-marandu e a composição química-bromatológica das amostras de pastejo simulado (Tabela 05;  $P > 0,10$ ). Essa ausência de efeito, se deve ao fato das características estruturais dos pastos, como a massa de forragem e composição morfológica, terem sido avaliadas em locais dos pastos em que as plantas

estavam com a mesma altura média de 25 cm. No caso da composição química-bromatológica das amostras de pastejo simulado, a seletividade dos ovinos em pastejo também pode ter contribuído para a ausência de efeitos das diferentes estruturas horizontais dos pastos sobre essas variáveis.

Tabela 05: Composição química bromatológica de amostras de pastejo simulado de ovinos pastejando capim-marandu com heterogeneidades na altura distintas.

	Pasto mais heterogêneos		
	Mínimo	Máximo	Média
MS	23,3	25,75	24,41
MO	88,87	90,74	90,07
PB	9,73	12,62	10,98
FDN	61,03	67,34	63,39
FDA	27,65	31,79	29,93
Hem	31,60	35,54	33,46
CNF	10,85	17,23	13,87
CT	75,15	78,60	77,26
NDT	63,62	65,38	64,41
FDNi	11,22	14,71	12,47
MSpd	84,52	88,08	86,80
DIVMS	58,75	69,32	65,12
	Pasto menos heterogêneos		
	Mínimo	Máximo	Média
MS	22,93	26,92	24,91
MO	89,31	90,94	90,05
PB	9,60	13,10	10,98
FDN	59,09	67,41	64,73
FDA	27,54	32,56	30,92
Hem	31,54	36,03	33,80
CNF	6,75	17,44	12,56
CT	73,86	79,20	77,29
NDT	63,30	65,42	63,99
FDNi	10,99	13,01	12,22
MSpd	86,31	88,24	87,08
DIVMS	61,98	75,15	71,35

Legenda: MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; Hem: Hemicelulose; CNF: carboidrato não fibroso; CT: carboidratos totais; NDT: nutrientes digestíveis totais; FDNi: fibra em detergente neutro indigestível; MSpd: matéria seca potencialmente digestível; DIVMS: digestibilidade da matéria seca in vitro

## 5. CONCLUSÕES

Pastos de *Urochloa brizantha* cv. Marandu sob lotação contínua e mais heterogêneos, com coeficiente de variação entre 50,32 até 60,64 %, promovem maior consumo de matéria seca e nutrientes em ovinos em pastejo, em comparação aos pastos menos heterogêneos, com coeficiente de variação entre 21,6 até 32,7 %. No entanto, esses graus de heterogeneidade do pasto, não alteram o comportamento ingestivo, a digestibilidade e a composição bromatológica da forragem potencialmente ingerida pelos ovinos.

No verão, os ovinos em pastagens com *Urochloa brizantha* cv. Marandu com diferentes estruturas horizontais pastejam com maior frequência no período diurno, sendo que a ruminação e ócio ocorrem com maior prevalência no período noturno.

## 6. REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; DE MORAES GONÇALVES, J. L.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507.

AURÉLIO, N. D.; QUADROS, F. L. F.; MAIXNER, A. R.; ROSSI, G. E.; DANIEL, E.; ROMAN, J.; BANDINELLI, D. G.; TRINDADE, J. P. P.; BRUM, M. S. 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**, Santa Maria, v. 37, n. 2, p. 470–475, 2007.

AZEVEDO, E. B.; POLI, C. H. E. C.; DAVID, D. B.; AMARAL, G. A.; FONSECA, L.; CARVALHO, P. C. F.; FISCHER, V.; MORRIS, S. T. Use of faecal components as markers to estimate intake and digestibility of grazing sheep. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 165, n. 1, p. 42–50, 2014. DOI: 10.1016/j.livsci.2014.04.018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2014.04.018>.

BOVAL, M.; SAUVANT, D. Ingestive behaviour of grazing ruminants: meta-analysis of the components of bite mass. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 251, p. 96–111, 2019. DOI: 10.1016/j.anifeeds.2019.03.002.

BRÂNCIO, P. A.; PACHECO, V.; EUCLIDES, B.; JUNIOR, N.; MIRANDA, D.; ALMEIDA, R.; CLÁUDIO, M.; MACEDO, M.; BARBOSA, R. Avaliação de Três Cultivares de *Panicum maximum* Jacq . sob Pastejo: Comportamento Ingestivo de Bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 1045–1053, 2003.

BREMM, Carolina; HENRIQUE, José; GOMES, Marta; ADELAIDE, Denise; ELEJALDE, Gomes; ALVES, Renato; NETO, De Oliveira; CAROLINA, Anna; CONFORTIN, Cerato. Comportamento ingestivo de ovelhas e cordeiras em pastagem de azevém- anual sob níveis crescentes de suplementação Ingestive behavior of ewes and ewe lambs on Italian ryegrass pasture under increasing supplement levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 1516–3598, p. 2097–2106, 2008.

CALVIELLO, R. F.; TITTO, C. G.; AMADEU, C. C. B.; TITTO, E. A. L. Avaliação do comportamento de ovelhas em pastejo durante 24 horas. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 15, n. 1, 2, 3, p. 139–145, 2013.

CANTARUTTI, R. B.; MARTINS, C. E. ...; CARVALHO, M.; FONSECA, D. M. DA; ARRUDA, M. L. ... VILELA, H.; OLIVEIRA, F. T. T. de. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes e Minas Gerais: 5ª aproximação**. viçosa.

CARDOSO, A. R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D. B.; PIRES, C. C.; GASPERIN, B. G.; GARCIA, R. P. A. G. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 604–609, 2006. DOI: 10.1590/s0103-84782006000200038.



CARNEVALLI, R. A.; SILVA, S. C.; CARVALHO, C. A. B.; SBRISIA, A. F.; FAGUNDES, J. L.; PINTO, Luiz F. M.; PEDREIRA, C. G. S. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 6, p. 919–927, 2001. a. DOI: 10.1590/s0100-204x2001000600010.

CARNEVALLI, R. A.; SILVA, S. C.; FAGUNDES, J. L.; SBRISIA, A. F.; CARVALHO, C. A. B.; PINTO, L. F. M.; PEDREIRA, C. G. S. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de tifton 85 (*Cynodon* spp.) Sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 1, p. 7–15, 2001. b. DOI: 10.1590/S0103-90162001000100002.

CARVALHO, P. C. de F. et al. Do bocado ao sítio de pastejo: manejo em 3D para compatibilizar a estrutura do pasto e o processo de pastejo. *In*: VII SIMPÓSIO E III CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, JUNHO DE 2009 2009a, Lavras. **Anais [...]**. Lavras p. 1–20.

CARVALHO, P. C. F.; KOZLOSKI, G. V.; RIBEIRO, H. M. N. F.; REFFATTI, M. V.; GENRO, T. C. M.; EUCLIDES, V. P. B. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, p. 151–170, 2007. DOI: 10.1590/s1516-35982007001000016.

CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C.; MORAES, A.; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo Paulo. *In*: **Anais da XXXVIII Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia.**, Piracicaba, v. 1, p. 853–871, 2001.

CARVALHO, P. C. F.; SANTOS, D. T.; NEVES, F. P. Oferta de forragem como condicionadora da estrutura do pasto e do desempenho animal. *In*: **Sustentabilidade Produtiva do Bioma Pampa**, Porto Alegre, p. 23–60, 2007.

CARVALHO, P. C. F.; TRINDADE, J. K.; MEZZALIRA, J. C.; POLI, C. H. E. C.; NABINGER, C.; GENRO, T. C. M.; GONDA, H. L. Do bocado ao pastoreio de precisão: Compreendendo a interface planta-animal para explorar a multi-funcionalidade das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 38, n. SUPPL. 1, p. 109–122, 2009. b. DOI: 10.1590/S1516-35982009001300013.

CHEADE, F. D. B. **Pastejo rotacionado versus contínuo: dinâmica dos sistemas.** 2017. Trabalho Conclusão de Curso-Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2017.

CHIZZOTTI, Fernanda Helena Martins; PEREIRA, Odilon Gomes; VALADARES FILHO, Sebastião de Campos; GARCIA, Rasmus; CHIZZOTTI, Mario Luiz; LEÃO, Maria Ignêz; PEREIRA, Dalton Henrique. Consumo, digestibilidade total e desempenho de novilhos Nelore recebendo dietas contendo diferentes proporções de silagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e de sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6 suppl, p. 2427–2436, 2005. DOI: 10.1590/s1516-35982005000700031.

COLEMAN, S. ...; HART, S. ...; SAHLU, T. S0921448803001160. **Small Ruminant Research**, [S. l.], v. 50, n. 1–2, p. 129–140, 2003.

COWED. **Tecnologia para pecuária de precisão**. 2021. Disponível em: <https://cowmed.com.br/como-funciona>. Acesso em: 17 mar. 2021.

CRESSIE, N. **Statistics for spatial data**. New York: John Wiley and Sons Inc, 1991.  
DETMANN, E.; SILVA, L. F. C.; PALMA, M. N. N.; ROCHA, G. C.; RODRIGUES, J. P. .. **Métodos para Análise de Alimentos INCT-ciencia animal**. Suprema ed. Visconde do Rio Branco.

DIAS-SILVA, Tairon Pannunzio; FILHO, Adibe Luiz Abdalla. Sheep and goat feeding behavior profile in grazing systems. **Acta Scientiarum - Animal Sciences**, [S. l.], v. 43, n. 1, p. 1–10, 2021. DOI: 10.4025/actascianimsci.v43i1.51265.

DOREAU, M.; MICHALET-DOREAU, B.; GRIMAUD, P.; ATTI, N.; NOZIÈRE, P. Consequences of underfeeding on digestion and absorption in sheep. **Small Ruminant Research**, [S. l.], v. 49, p. 289–301, 2003.

EMERENCIANO NETO, J. V.; DIFANTE, G. S.; MEDEIROS, H. R.; AGUIAR, E. M.; FERNANDES, L. S.; TRINDADE, T. F. M.; BEZERRA, M. G.; OLIVEIRA, H. C. B.; GALVÃO, R. C. P. Cultivated pastures affect nutrient intake and feeding behavior of sheep. **Tropical Animal Science Journal**, Borgor, v. 43, n. 2, p. 117–124, 2020. DOI: 10.5398/TASJ.2020.43.2.117.

FAGUNDES, Jailson Lara; MOREIRA, Andréia Luciane; WANDERLEY, Acyr; FREITAS, De Paula; ZONTA, Augusto; HENRICHS, Reges; ROCHA, Fernanda Cipriano; BACKES, Alfredo Acosta; VIEIRA, Jodnes Sobreira. Capacidade de suporte de pastagens de capim-tifton 85 adubado com nitrogênio manejadas em lotação contínua com ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 12, p. 2651–2657, 2011.

FIGUEREDO, M. R. P. **Indicadores externos de digestibilidade aparente em ovinos**. 2011. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -. Universidade Federal de Minas Gerais., Belo Horizonte, 2011.

FISCHER, V.; DUTILLEUL, P.; DESWYSEN, A. G.; DÈSPRES, L.; LOBATO, J. F. P. Aplicação de Probabilidades de Transição de Estado Dependentes do Tempo na Análise Quantitativa do Comportamento Ingestivo de Ovinos. Parte I. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1821–1831, 2000. DOI: 10.1590/s1516-35982000000600031.

FREITAS, A. S. **FREQUÊNCIAS DE SUPLEMENTAÇÃO PARA OVINOS DE CORTE EM PASTOS DE CAPIM-MASSAI**. 2021. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Macaíba, 2021.

GALLI, J. R., C. A. CANGIANO, & H. H. FERNÁNDEZ. Ingestive behavior and consumption of grazing cattle. **Revista Argentina de Producción Animal**, Buenos Aires, v. 16, p. 119–142, 1996.

GONÇALVES, E. N.; CARVALHO, P. C. d. F.; KUNRATH, T. R.; CARASSAI, I. J.; BREMM, C.; FISCHER, V. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 9, p. 1655–1662, 2009. DOI: 10.1590/S1516-35982009000900003.

HENDRICKSEN, R.E., MINSON, D. J. The feed intake and grazing behaviour of cattle grazing a crop of *Lablab purpureus*. **Journal of Agricultural Science**, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 547–554, 1980.

HIRATA, M. Herbage availability and utilisation in small-scale patches in a bahia grass (*Paspalum notatum*) pasture under cattle grazing. **Tropical Grasslands**, Calli, v. 36, n. 1, p. 13–23, 2002.

HODGSON, J. The control of herbage intake in the grazing ruminant. **Proceedings of the Nutrition Society**, Cambridge, v. 44, n. 2, p. 339–346, 1985. DOI: 10.1079/PNS19850054.

HUIJBREGTS, C. J. Regionalized variables and quantitative analysis of spatial data. *In*: (M. J. (ed. .. *In*: DAVIS, J.C. & MC CULLAGH, Org.) DISPLAY AND ANALYSIS OF SPATIAL DATA 1975, **Anais [...]**. [s.l: s.n.] p. 38–53.

ISAAKS, E. H. & SRIVASTAVA, R. M. **An Introduction to Applied Geostatistics**. Oxford Uni ed. [s.l: s.n.].

JANUSCKIEWICZ, E. R.; CASAGRANDE, D. R.; RAPOSO, E.; BREMM, C.; REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C. Sward structure and ingestive behavior of cows in tropical pastures managed under different forage allowances. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 71, n. 6, p. 2009–2016, 2019. DOI: 10.1590/1678-4162-10913. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-10913>. Acesso em: 1 abr. 2021.

JOHNSON, T. R., COMBS, D. K. Effects of prepartum diete, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, n. 3, p. 933–944, 1991.

LEMAIRE, G. ...; CHAPMAN, D. Tissue fluxes in grazing plant communities. *In*: (A. W. HODGSON, J., ILLIUS, Org.) THE ECOLOGY AND MANAGEMENT OF GRAZING SYSTEMS 1996, Wallingford. **Anais [...]**. Wallingford p. 3–36.

LLONCH, P.; SOMARRIBA, M.; DUTHIE, C. A.; TROY, S.; ROEHE, R.; ROOKE, J.; HASKELL, M. J.; TURNER, S. P. Temperament and dominance relate to feeding behaviour and activity in beef cattle: implications for performance and methane emissions. **Animal**, [S. l.], v. 12, n. 12, p. 2639–2648, 2018. DOI: 10.1017/S1751731118000617.

MACEDO, Ernando Oliveira; DE OLIVEIRA, Maria Elizabete; DA SILVA, Patrícia Carvalho; RIBEIRO, Aline Mendes; OLIVEIRA, Glauco Lima; ANDRADE, Alex Carvalho; RODRIGUES, Marcônio Martins. Consumo e comportamento ingestivo de cabras em pasto de capimmarandu. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, p. 2175–2184, 2015. DOI: 10.5433/1679-0359.2015v36n3Sup1p2175.

MACHADO, A. S. ..; GODOY, M. M.; LIMA, M. L. M.; JÚNIOR, O. L. F.; MORGADO, H. S.; ARAÚJO, E. P. Utilização de óxido crômico e LIPE® como indicadores externos na estimativa de digestibilidade em ruminantes. **Pubvet**, Londrina, v. 5, n. 20, 2011. DOI: 10.22256/pubvet.v5n20.1124.

MAEDA, E. M.; ZEOULA, L. M.; JULIANO, L.; GERON, V.; BEST, J. Digestibilidade e características ruminais de dietas com diferentes níveis de concentrado para bubalinos e bovinos Digestibility and ruminal metabolism on bubalines and bovines fed diets with different concentrate levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 3, 2007.

MAGALHÃES, K. A.; HOLANDA, Z. F. F.; MARTINS, E. C.; LUCENA, C. C. Caprinos e ovinos no Brasil : análise da Produção da Pecuária Municipal 2019. **CIM . Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos Boletim**, Sobral, v. 11, n. Tabela 1, p. 6, 2020.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. *In*: FORAGE QUALITY, EVALUATION, AND UTILIZATION. MADISON: AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY, CROP SCIENCE SOCIETY OF AMERICAN AND SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICA 1994, **Anais [...]**. [s.l: s.n.] p. 450–493.

MERTENS, D. R. ..; ELY, L. O. Relationship of rate and extent of digestion to forage utilization - a dynamic model evaluation. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 54, n. 3–4, p. 895–905, 1982. DOI: <https://doi.org/10.2527/jas1982.544895x>.

OLIVEIRA, B. C.; CAETANO, G. A. O.; JUNIOR, M. B. C.; MARTINS, T. R.; OLIVEIRA, C. B. Mecanismos reguladores de consumo em bovinos de corte. **Nutritime Revista Eletrônica, [S. l.]**, v. 14, n. 4, p. 6066–6075, 2017. a.

OLIVEIRA, L. G. G.; SILVA, P. S.; SOLARI, F. L.; TRENTIN, G.; SILVEIRA, M. C. T. Avaliação de características estruturais de festuca, sob manejo rotacionado, ao longo de ciclos de pastejo. *In*: CIC- XXVI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA 2017b, PELOTAS. **Anais [...]**. PELOTAS p. 3–6.

OLIVEIRA, M.; DE, V. M.; LANA, R. .. P.; EIFERT, E. C.; LUZ, D. F.; PEREIRA, J. C.; PÉREZ, J. R. O.; VARGAS JUNIOR, F. M. Influência da monensina sódica no consumo e na digestibilidade de dietas com diferentes teores de proteína para ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 643–651, 2007. DOI: 10.1590/s1516-35982007000300018.

OLIVEIRA, V. S.; VALENÇA, R. L.; FERREIRA, A. C. D.; BACKES, A. A. COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS SANTA INÊS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE FARINHA DE RESÍDUO DE CAMARÃO EM SUBSTITUIÇÃO AO FARELO DE SOJA NOS PERÍODOS DIURNO E NOTURNO. **REVISTA CIENTÍFICA DE MEDICINA VETERINÁRIA**, Garça, v. XII, n. 23, 2014. Disponível em: <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>.

P. D. PENNING, A. J. PARSONS, R. J. ORR, T. T. TREACHER. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stoking. **Grass and Forage Science**, [S. l.], v. 45, p. 15–28, 1991. DOI: 10.1111/j.1365-2494.1991.tb02204.x.

PIAGGIO, L.M.; PRATES, E.R.; PIRES, F.F.; OSPINA, H. Avaliação das cinzas insolúveis em ácido, fibra, em detergente ácido indigestível e lignina em detergente ácido indigestível como indicadores internos da digestibilidade. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 20, n. 3, p. 306–312, 1991.

POMPEU, R. C. F. F.; ROGÉRIO, M. C. P.; CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M.; GUERRA, J. L. L.; GONÇALVES, J. S. Comportamento de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 374–383, 2009. DOI: 10.1590/S1516-35982009000200022.

RAMOS, P. R.; PRATES, Ê. R.; FONTANELLI, R. S.; BARCELLOS, J. O. J.; LANGWINSKI, D.; BONELLI, I. B. Uso do Bagaço de Mandioca em Substituição ao Milho no Concentrado para Bovinos em Crescimento. 2. Digestibilidade Aparente, Consumo de Nutrientes Digestíveis, Ganho de Peso e Conversão Alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 300–305, 2000. DOI: 10.1590/s1516-35982000000100039.

RHODES, I., COLLINS, R. P. Canopy structure. *In*: (R. D. et al. DAVIES, Org.) SWARD MEASUREMENT HANDBOOK 1993, **Anais [...]**. [s.l: s.n.] p. 139–156.

RODRIGUES, L. S.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J.; SILVA, V. S.; COLVERO, P. C. P.; SILVA, A. L.; BONA, R. A. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de sorgo forrageiro implantada com diferentes arranjos populacionais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 71, n. 6, p. 2025–2033, 2019. DOI: 10.1590/1678-4162-10026.

SALES, O. B.; COSTA, A. N. .; MENESES, J. L. A.; NETO, J. G. N.; SANTOS, J. G. D.; FERREIRA, A. C. H.; FILHO, J. H. O. VARIABILIDADE ESPACIAL DA ALTURA DE PASTAGEM DE CAPIM MASSAI SOB DOIS MÉTODOS DE PASTEJO. [S. l.], v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2018.

SALIBA, E. O. S.; RODRIGUEZ, N. M.; PILÓ-VELOSO, D. Utilization of purified lignin extracted from *Eucalyptus grandis* (PELI), used as an external marker in digestibility trials in various animal species. *In*: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION 2003, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre

SALIBA, E. O. S. . **Caracterização química e microscópica das ligninas dos resíduos agrícolas de milho e de soja expostos à degradação ruminal e seu efeito sobre a digestibilidade dos carboidratos estruturais**. 1998. Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, 1998.

SANTOS, M. E. R.; GOMES, V. M.; FONSECA, D. M. Fatores Causadores De Variabilidade Espacial Do Pasto De Capim-Braquiária : Manejo Do Pastejo , Estação Do Ano E Topografia Do Terreno. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 210–218, 2014.

SHALLOO, L.; DONOVAN, M. O.; LESO, L.; WERNER, J.; RUELLE, E.; GEOGHEGAN, A.; DELABY, L.; LEARY, N. O. Review: Grass-based dairy systems, data and precision technologies. **Animal**, [S. l.], v. 12, n. s2, p. S262–S271, 2018. DOI: 10.1017/S175173111800246X.

SILVA, G. P.; FIALHO, C. A.; CARVALHO, L. R.; FONSECA, L.; CARVALHO, P. C. F.; BREMM, C.; DA SILVA, S. C. Sward structure and short-term herbage intake in *Arachis pintoi* cv. Belmonte subjected to varying intensities of grazing. **Journal of Agricultural Science**, New York, v. 156, n. 1, p. 92–99, 2018. DOI: 10.1017/S0021859617000855.

SILVA, S. C.; GIMENES, F. M. A.; SARMENTO, D. O. L.; SBRISSIA, A. F.; OLIVEIRA, D. E.; HERNADEZ-GARAY, A.; PIRES, A. V. Grazing behaviour, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers on marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. **Journal of Agricultural Science**, [S. l.], v. 151, n. 5, p. 727–739, 2012. DOI: 10.1017/S0021859612000858.

SOLLENBERGER, L.E.; CHERNEY, D. J. R. Evaluating forage production and quality. **The Science of Grassland Agriculture**, Ames, p. 97–110, 1995.

SOTO, L.; LAREDO, M. A. C.; ALARCÓN, E. Digestibilidad y consumo voluntario del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst) en ovinos bajo fertilización nitrogenada. **Revista ICA**, Bogotá, v. XV, n. 426, p. 79–90, 1980. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.12324/35306>.

SOUSA, P. H. A. A.; BORGES, L. S.; BARROS JUNIOR, C. P.; DE LIMA, B. S. L.; AMORIM, D. S.; DE ANDRADE, T. V.; FONSECA, W. L.; DE SOUSA JUNIOR, S. C.; DE SÁ, F. A. Feeding behavior of Santa Inês sheep in pastures of *Cynodon dactylon* and *Andropogon gayanus*. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, Mossoró, v. 4, n. 4, p. 96–100, 2016. DOI: 10.14269/2318-1265/jabb.v4n4p96-100.

SOUSA, S. V.; ARAÚJO, M. J.; MARQUES, C. A. T.; TORREÃO, J. N. C.; LIMA, L. A.; GOTTARDI, F. P.; EDVAN, R. L.; BEZERRA, L. R. Internal markers for predicting dry matter intake and digestibility in Santa Inês ewes on a pasture. **Grassland Science**, [S. l.], v. 65, n. 2, p. 75–85, 2018. DOI: 10.1111/grs.12223.

STOBBS, T. .. Variação no tamanho do bocado de bovinos em pastejo. **Australian Journal of Agricultural Research**, [S. l.], v. 24, p. 809–819, 1973. DOI: [doi.org/10.1071/AR9730809](https://doi.org/10.1071/AR9730809).

THUROW, J. M.; NABINGER, C.; CASTILHOS, Z. M. S.; CARVALHO, P. C. F.; MEDEIROS, C. M. O.; MACHADO, M. D. Estrutura da vegetação e comportamento ingestivo de novilhos em pastagem natural do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 5, p. 818–826, 2009. DOI: 10.1590/S1516-35982009000500006. Disponível em: [www.sbz.org.br](http://www.sbz.org.br). Acesso em: 20 abr. 2021.

TREVISAN, N. B.; QUADROS, F. L. F.; SILVA, A. C. F.; 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. DOI: 10.1590/s0103-84782004000500034.

VALENTE, T. N. P.; DETMANN, E.; QUEIROZ, A. C.; VALADARES FILHO, S. C.; GOMES, D. I.; FIGUEIRAS, J. F. Evaluation of ruminal degradation profiles of forages using bags made from different textiles. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 11, p. 2565–2573, 2011. DOI: 10.1590/S1516-35982011001100039.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. [s.l.] : Ithaca: Cornell University Press, 1994.

XIAO, X.; ZHANG, T.; ANGERER, J. P.; HOU, F. Grazing seasons and stocking rates affects the relationship between herbage traits of alpine meadow and grazing behaviors of tibetan sheep in the Qinghai–Tibetan plateau. **Animals**, Basel, v. 10, n. 3, 2020. DOI: 10.3390/ani10030488.

ZEOULA, L. M.; PRADO, I. N.; DIAN, P. H. M.; GERON, L. J. V.; S NETO, S. F. C.; MAEDA, E. M.; PERON, P. D. P.; MARQUES, J. A.; FALCÃO, A. J. S. Recuperação fecal de indicadores internos avaliados em ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1865–1874, 2002. DOI: 10.1590/s1516-35982002000700030.