

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

LAURA ANDRADE REIS

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS EM PASTOS HETEROGÊNEOS DE  
CAPIM-MARANDU COM MESMA ALTURA MÉDIA**

UBERLÂNDIA - MG

2021

LAURA ANDRADE REIS

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS EM PASTOS HETEROGÊNEOS DE  
CAPIM-MARANDU COM MESMA ALTURA MÉDIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de conclusão de curso II.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Simone Pedro Silva.

UBERLÂNDIA – MG

2021

**LAURA ANDRADE REIS**

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS EM PASTOS HETEROGÊNEOS DE  
CAPIM-MARANDU COM MESMA ALTURA MÉDIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de conclusão de curso II.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Simone Pedro Silva.

**APROVADA EM: 19/10/2021**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Simone Pedro Silva  
(Universidade Federal de Uberlândia)

Prof<sup>º</sup> Dr<sup>º</sup> Manoel Eduardo Rozalino Santos  
(Universidade Federal de Uberlândia)

Jhonatan Gonçalves Silva  
(Mestrando do Programa de Pós-Graduação em  
Ciência Veterinárias FAMEV/UFU)

UBERLÂNDIA

2021

## RESUMO

Nos sistemas de produção baseado no uso das pastagens no Brasil, a gramínea forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) ocupa grande parte da área cultivada, sendo o método de pastejo em lotação contínua o mais utilizado. Nesse método, os ovinos realizam grande seleção da forragem, o que ocasiona aumento da heterogeneidade do pasto. Dessa forma, o objetivo com este estudo foi determinar como diferentes estruturas horizontais do pasto de capim-marandu mantidos com mesma altura média afeta o comportamento ingestivo em ovinos. Para isso, foram realizados dois experimentos na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia. Em cada ano do Experimento 1, foram utilizados 4 piquetes, 8 ovinos e a altura média estabelecida dos pastos foi de 30 cm. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas no espaço. O comportamento ingestivo foi realizado das 06:30h até 20:00h, através do registro dos tempos em que os animais estavam em pastejo, ruminação e ócio. Concomitantemente, também foi registrado o local em que cada animal se encontrava (frente ou fundo do piquete). No experimento 2, foram utilizados 8 piquetes, 16 ovinos e a altura média estabelecida dos pastos foi de 25 cm. Os tratamentos foram pastos menos heterogêneo, com baixo coeficiente de variação dos valores de altura das plantas (<29%) e mais heterogêneo, com alto coeficiente de variação dos valores de altura das plantas (>53%). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado. As avaliações do comportamento ingestivo foram feitas através da verificação do tempo em pastejo, tempo de ruminação, tempo em ócio, tempo de refeição, intervalo de refeições e tempo em ruminação ao longo de 24 horas, sendo dividido em dois períodos: P1 (07:00 às 18:09) e P2 (18:10 às 06:59). As observações dos animais para o comportamento ingestivo, nos dois experimentos, foram feitas a cada 10 minutos, por observadores previamente treinados e posicionados de forma a não incomodar os animais. No experimento 1, houve efeito de interação entre a heterogeneidade dos pastos e as regiões dos piquetes para o tempo em pastejo e em ócio, sendo que, para o tempo em ruminação, houve efeito apenas da região do piquete. Para o experimento 2, as variáveis do comportamento ingestivo foram afetadas somente pelo período de avaliação, com maior realização do pastejo, número de refeições e tempo em refeição no período diurno. Em relação ao experimento 1, é possível concluir que pastos com mesma altura média podem ter estruturas horizontais diferentes e o comportamento ingestivo do animal é alterado, em função do local do piquete. Para o experimento 2, ovinos em pastejo de capim-marandu, manejados sob lotação contínua no verão realizam o pastejo no período diurno, sendo a ruminação e ócio no período noturno.

**Palavras-chave:** pastejo, ruminação, ócio, seletividade.

## ABSTRACT

In production systems based on the use of pastures in Brazil, the forage grass *Urochloa brizantha* cv. Marandu (marandu grass) occupies much of the cultivated area, and the continuous stocking grazing method is the most used. In this method, the sheep perform a great selection of forage, which causes an increase in pasture heterogeneity. Thus, the objective of this study was to determine how different horizontal structures of marandu grass pasture maintained at the same average height affect the feeding behavior of sheep. For this, two experiments were conducted at the Fazenda Experimental Capim Branco the Universidade Federal de Uberlândia. In each year of Experiment 1, 4 pickets and 8 sheep were used and the established average height of the pastures was 30 cm. The experiment was conducted in an entirely randomized design, with space subdivided plots. The feeding behavior was monitored from 06:30 am until 08:00 pm, by recording the times when the animals were grazing, rumination and idle. Concomitantly, the location (front or bottom of the paddock) where each animal was found was also recorded. In experiment 2, 8 pickets and 16 sheep were used, and the average established pasture height was 25 cm. The treatments were less heterogeneous pastures, with low coefficient of variation of plant height values (<29%) and more heterogeneous, with high coefficient of variation of plant height values (>53%). The experiment was conducted in an entirely randomized design. The feeding behavior was evaluated by checking the time grazing, rumination time, idle time, meal time, meal interval and rumination time over 24 hours, divided into two periods: P1 (07:00 am to 06:09 pm) and P2 (06:10 pm to 06:59 am). Observations of the animals for feeding behavior, in both experiments, were made every 10 minutes, by previously trained observers positioned so as not to disturb the animals. In experiment 1, there was an interaction effect between heterogeneity of pastures and regions of the enclosures for the time spent grazing and idling, and for the time spent rummaging, there was only an effect of the enclosure region. In experiment 2, the feeding behavior variables were affected only by the evaluation period, with greater grazing performance, number of meals and time in meal during the day. In relation to experiment 1, it is possible to conclude that pastures with the same average height may have different horizontal structures and the feeding behavior of the animal is altered, depending on the location of the pasture. For experiment 2, sheep grazing marandu grass, managed under continuous stocking in summer, graze during the day, and rumination and idleness during the night.

**Keywords:** grazing, rumination, idleness, selectivity.

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....   | 5  |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA .....  | 6  |
| 2.1. <i>Capim Urochloa brizantha</i> cv. Marandu. ....  | 6  |
| 2.2. <i>Ovinos deslanados: classificação segundo a seletividade.</i> .....                            | 8  |
| 2.3. <i>Sistemas de produção em pastagem e a importância do comportamento ingestivo</i> .....         | 10 |
| 2.4. <i>Manejo do pasto em lotação contínua e a formação de áreas homogêneas e heterogêneas</i> ..... | 12 |
| 2.5. <i>Efeitos do manejo do pastejo sobre o comportamento ingestivo em ovinos.</i> .....             | 17 |
| 3. HIPÓTESE.....  | 20 |
| 4. OBJETIVO.....  | 21 |
| 5. METODOLOGIA .....  | 21 |
| 5.1. <i>Experimento 1</i> .....   | 21 |
| 5.2. <i>Experimento 2</i> .....   | 24 |
| 6. RESULTADO E DISCUSSÕES .....   | 26 |
| 6.1. <i>Experimento 1</i> .....   | 26 |
| 6.2. <i>Experimento 2</i> .....   | 30 |
| 7. CONCLUSÕES .....   | 32 |
| 7.1. <i>Experimento 1</i> .....   | 32 |
| 7.2. <i>Experimento 2</i> .....   | 32 |
| REFERÊNCIAS.....  | 32 |

## 1. INTRODUÇÃO

O rebanho ovino apresentou crescimento ao longo dos últimos anos. Do ano de 2015 até 2019, saltou de 18,4 milhões para 19,7 milhões de cabeças, sendo na região Nordeste, a maior concentração de animais, com 68,5% do rebanho nacional. A região Sudeste possui 3,06% do rebanho, com maior número de cabeças no estado de São Paulo, seguido de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro, respectivamente (MAGALHAES et al., 2020). Apesar do aumento do rebanho, a ovinocultura ainda apresenta baixos índices de produtividade devido à baixa tecnificação, principalmente por ser uma atividade produtiva tradicional ligada a prática familiar (SOUZA et al., 2020). No Brasil, são criadas predominantemente em pastagens, sendo a principal vantagem, o menor custo de produção, uma vez que os animais colhem o próprio alimento, o que reduz o gasto com mão de obra, maquinário e combustível (CARVALHO et al., 2009).

Os ovinos realizam grande seleção pela forragem, escolhendo as partes mais nutritivas das plantas (VAN SOEST, 1994). Além disso, é possível que exista distinções entre ovinos deslanados e lanados, em relação à seletividade alimentar. O comportamento ingestivo e a seletividade dos ovinos deslanados são mais semelhantes aos de caprinos com a prática do ramoneio, e os ovinos lanados são mais similares aos bovinos, com pastejo mais rente ao solo. Os hábitos alimentares e a seletividade dos ovinos, devem ser levados em consideração na proposição de sistemas de alimentação, principalmente em condições de pastejo, visto sua importância na quantidade e qualidade do alimento consumido (GOMIDE, 2019).

Dos 115 milhões de hectares de pastagens cultivadas no Brasil, 51,4 milhões encontram-se estabelecidas com a gramínea forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu), o que se deve à diversas características desse capim como, alta produção de forragem, boa capacidade de rebrota, tolerância ao frio, à seca, ao fogo e grande flexibilidade quanto ao manejo do pastejo (EMBRAPA, 1984). O capim-marandu é o mais utilizado no Brasil, desde o seu lançamento em 1984 pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (EMBRAPA, 2021).

Um dos sistemas de pastejo mais adotado nos sistemas de produção em pasto é a lotação contínua, onde os animais permanecem na mesma área de pastagem durante todo o ano, com acesso irrestrito e ininterrupto (ALLEN et al., 2011). O manejo em lotação contínua permite maior seleção da forragem pelo animal, promovendo aumento da heterogeneidade do pasto pelo pastejo, ou pela distribuição de dejetos, que não é constante, nem uniforme (GONÇALVES et

al., 2017; CHÁVEZ et al., 2011; CARVALHO et al., 2007). O entendimento das relações existentes entre as características estruturais do pasto e o comportamento ingestivo dos animais é fundamental para se definir estratégias de manejo das pastagens (GONÇALVES et al., 2009).

Atualmente, não se conhece o comportamento ingestivo dos ovinos em pastos mais heterogêneos e menos heterogêneos, porém com mesma altura média. Acredita-se que, em pastos mais heterogêneos, o animal poderia gastar mais tempo selecionando partes da planta com maior valor nutricional, pastejando por maior tempo, o que poderia diminuir o consumo, a ruminação e desempenho do animal. É importante, também, conhecer o comportamento ingestivo e as estratégias alimentares dos animais na pastagem, para entender as relações de causa-efeito que determinam o consumo. Dessa forma, verifica-se a necessidade de estudos para conhecer como pastos manejados com mesma altura média, porém com estruturas horizontais distintas, afetam o comportamento ingestivo em ovinos.

Neste sentido, o objetivo com este estudo foi determinar como diferentes estruturas horizontais de pasto *Urochloa brizantha* cv. Marandu mantidos com mesma altura média afetam o comportamento ingestivo em ovinos.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Capim *Urochloa brizantha* cv. Marandu.**

As pastagens são consideradas a fonte de alimento mais viável economicamente para os animais ruminantes, quando mantidas em condições favoráveis e produtivas (CARVALHO et al., 2016). As plantas forrageiras apresentam exigências específicas de manejo, para conseguirem expressarem o seu potencial de produção e valor nutritivo, os quais podem impactar no desempenho e produtividade do animal (FERNANDES et al., 2015).

Nos sistemas de produção baseado no uso das pastagens no Brasil, a gramínea forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandu, também conhecida por capim-marandu ou braquiarião, ocupa grande parte da área cultivada, sendo muito utilizada na região de cerrado (PAULA et al., 2012), por ser adaptada ao clima tropical e tolerar solos ácidos e de média fertilidade (EUCLIDES et al., 2010).

Segundo EMBRAPA (1984), o capim-marandu foi lançado no ano de 1984, pela Embrapa Gado de Corte e Embrapa Cerrados, sendo suas principais características: resistência às cigarrinhas das pastagens, alto valor nutritivo, alta produção de sementes viáveis, alta produção de forragem, boa capacidade de rebrota, tolerância ao frio, à seca e ao fogo. A



versatilidade da *U. brizantha* cv. Marandu, aos métodos de pastejo, contínuo ou intermitente, e de corte, feno ou silagem, é outra característica importante (NUNES et al., 1984).

O capim-marandu não suporta estresse hídrico por excesso de umidade durante a época chuvosa, em áreas onde os solos são de baixa permeabilidade, e por falta de umidade no solo durante o período seco, comprometendo sua produção (CAMARÃO e SOUZA FILHO, 2005). Com isso, o capim-marandu apresenta sazonalidade produtiva, com alta produtividade em períodos com elevadas precipitações, porém não em solos encharcados, e ocorre redução da produtividade nos períodos de escassez hídrica, necessitando de mecanismos que possam diminuir esse efeito (EUCLIDES et al., 2007). O estresse de manejo ocasionado por alta taxa de lotação, também leva à perda de produtividade e vigor da pastagem (CAMARÃO e SOUZA FILHO, 2005).

Apesar de suas vantagens, é necessária cautela quando o capim-marandu for utilizado na alimentação de ovinos, pois ele pode causar a fotossensibilização, que consiste no aumento da sensibilidade da pele à luz ultravioleta ou a ação de certas drogas, plantas ou outras substâncias (FONSÊCA FILHO *et al.*, 2017). Os ovinos são espécies mais sensíveis aos efeitos tóxicos da *Urochloa spp.* e os animais mais jovens são mais susceptíveis que os adultos (RIET-CORREA et al., 2011). Ramos (2014) também relatou o diagnóstico de fotossensibilização utilizando capim-marandu em ovinos. Animais introduzidos pela primeira vez em pastagem de *Urochloa spp.* são mais suscetíveis à doença, sendo necessário fazer uma adaptação prévia com o animal. Além disso, quando a planta forrageira está maior do que a altura recomendada é mais propensa a causar a fotossensibilização nos animais (BRUM et al., 2004).

A composição química-bromatológica do capim-marandu pode ser encontrada na tabela abaixo (Tabela 01) onde é possível identificar grande variação na composição dos nutrientes ao longo do ano, de acordo com as estações.

Tabela 01: Composição química-bromatológica da gramínea forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

| Autores                       | Estação              | MS    | MM   | PB       | FDN       | FDA   | DIVMS     |
|-------------------------------|----------------------|-------|------|----------|-----------|-------|-----------|
| Ribeiro et al.<br>(2008)      | Verão                | 22,8  | 6,9  | 9,4      | 68,4      | 42,1  | 60,6      |
|                               | Inverno              | 57,7  | 6,4  | 4,5      | 75,7      | 49,8  | 44,1      |
| Soares Filho<br>et al. (2002) |                      |       |      | 8,9-18,6 | 57,9-72,7 |       | 59,4-71,6 |
| Azar et al.<br>(2011)         | Chuvoso <sup>1</sup> | 88,9  |      | 9,2      | 74,6      | 38,2  |           |
|                               | Seco <sup>2</sup>    | 89,1  |      | 8,8      | 70,3      | 36,0  |           |
| CQBAL<br>(2021)               | Verão                | 28,97 | 8,83 | 12,28    | 64,31     | 34,93 |           |
|                               | Inverno              | 56,72 | 8,70 | 7,92     | 78,09     | 37,51 |           |

MS: Matéria seca; MM: Matéria mineral; PB: Proteína bruta; FDN: Fibra solúvel em detergente neutro; FDA: Fibra solúvel em detergente ácido; DIVMS: Digestibilidade *in vitro* da matéria seca; <sup>1</sup>: Período chuvoso: fevereiro a maio; <sup>2</sup>: Período seco: agosto a novembro.

## 2.2. Ovinos deslançados: classificação segundo a seletividade.

De acordo com os hábitos alimentares dos ruminantes, Hoffman (1988) os classificaram em três classes: animais selecionadores de concentrados; selecionadores intermediários e pastejadores, conforme figura abaixo (Figura 01).

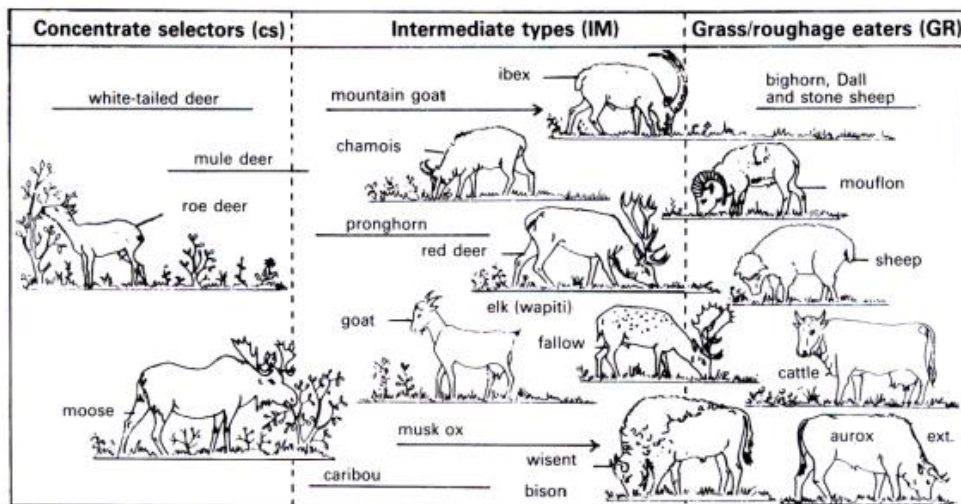


Figura 01: Classificação dos ruminantes.

Fonte: Hoffman (1988).

Dentre os animais selecionadores de concentrados, podemos citar os cervídeos e as girafas que não toleraram grandes quantidades de fibra na alimentação e, por isso, selecionam

folhas jovens, flores e frutos. Já os animais selecionadores intermediários, tais como os ovinos deslanados e caprinos, são capazes de aproveitar, com certas limitações, os constituintes da parede celular e, por apresentarem alta taxa de passagem, permite que possam ingerir quantidades suficientes de nutrientes de alta fermentação. Estas espécies apresentam grande flexibilidade alimentar e adaptação para o consumo de gramíneas, dicotiledôneas, brotos e folhas de árvores e arbustos. Os animais selecionadores de volumosos ou também chamados de pastejadores, digerem constituintes fibrosos da parede celular das forragens, devido à mais lenta velocidade de passagem do alimento pelos órgãos digestivos, sendo exemplos desse grupo os ovinos lanados, bovinos e os bubalinos (LEITE, 2002).

O alto gasto de energia por unidade de peso corporal em pequenos ruminantes, tais como os ovinos, exigem uma dieta mais digestiva, concentrada em nutrientes. Para colher uma dieta de qualidade, eles desenvolveram em sua morfologia, estruturas anatômicas que lhes permitem serem mais seletivos, escolhendo as partes mais nutritivas da planta, preferindo folhas ao invés dos colmos, com isso ingerem alimentos com maior conteúdo celular e menor de parede celular, além de frações mais ricas em proteína e mais pobres em carboidratos fibrosos (VAN SOEST, 1994).

Os caprinos são mais seletivos que os ovinos, devido à maior motilidade labial (RIBEIRO, 1997). Além disso, é possível que existem diferenças entre ovinos deslanados e lanados, em relação à seletividade alimentar, de modo que o comportamento ingestivo e a seletividade dos ovinos deslanados é mais parecida com a dos caprinos, pois os primeiros dão preferência para o ramoneio em pastejo, podendo consumir maior variedade de plantas. Por outro lado, os ovinos lanados pastejam mais rente ao solo, semelhante aos bovinos (GOMIDE, 2019).

As ovelhas começam a pastejar realizando avaliação visual do local da pastagem, estabelecendo referências em termos de qualidade e quantidade de forragem disponível. Se a altura do pasto estiver abaixo da média estabelecida, o animal se desloca em busca de um local que garanta melhor consumo de forragem (PALHANO, CARVALHO e BARRETO, 2002). Segundo Medeiros et al. (2007), ovinos, quando submetido à restrição alimentar, desenvolvem estratégias de pastejo para se adaptar às novas condições ambientais. Alimentação exploratória ocorre por causa da fome, que é motivada pela demanda nutricional. Além disso, quando há pouca oferta, ovinos e caprinos apresentaram estratégias alimentares compensatórias para manter o consumo de suas necessidades nutricionais.

De acordo com o grau de seletividade, os animais podem consumir pasto de melhor ou pior qualidade, o que influenciará seu desempenho produtivo (ANIMUT e GOETSCH, 2008). Ovelhas e cabras tendem a ser mais seletivas do que bovinos; animais jovens são mais seletivos do que animais mais velhos; no entanto, os padrões de seleção de dieta podem ser mais instáveis em animais jovens do que em adultos (HODGSON, 1990).

### *2.3. Sistemas de produção em pastagem e a importância do comportamento ingestivo*

O comportamento ingestivo traz elementos importantes para serem adotados no manejo nutricional. No comportamento ingestivo é possível identificar o tempo do animal gasto em pastejo, ruminação e ócio (FISCHER et al., 2000), sendo que essas informações podem ser utilizadas na avaliação de novos ingredientes para dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar dos animais às características dos alimentos (CAVALCANTI et al., 2008). O mesmo, também pode ser influenciado por fatores ligados a características da forrageira, como altura, massa de forragem, folhas verdes, folhas mortas que podem ser modificadas de acordo com o manejo do pastejo (SILVA et al., 2009).

O tempo de pastejo é uma importante variável a ser analisada, pois é afetado pela oferta de alimento, manejo dos animais e fatores relacionados ao animal, como estado nutricional, adaptação à dieta, estágio fisiológico e atividades dos animais em grupo (MACARI et al., 2007). Algumas características que influenciam a ingestão dos alimentos pelos ovinos são os lábios brandos e flexíveis; a constituição dentária, que compreende quatro incisivos inferiores, três pré-molares superiores e inferiores, três molares superiores e inferiores e nenhum dente canino; além da língua, que está envolvida na ingestão de líquidos, por meio da extensão e retração da mesma e é responsável pela introdução do alimento na boca, auxiliando no movimento dos lábios (MARTINS, 2019).

A ruminação é o processo que advém da particularidade de uma das fases da digestão, na qual o alimento que já passou pelo rúmen, é regurgitado e novamente mastigado e deglutido, para então sofrer nova fermentação (BERCHIELLI et al., 2006). O tempo em ruminação em animais em pastejo ocorre principalmente durante a noite e ocupa em torno de oito horas por dia (VAN SOEST, 1994). O tempo em ócio é quando os animais não estão realizando pastejo ou ruminação (OLIVEIRA, 2018).

Geralmente, o pastejo ocorre de modo mais acentuado durante o dia, onde a duração das refeições é mais variável do que a duração dos períodos de ruminação ou ócio, sendo que uma refeição é considerada uma sequência ininterrupta de pastejo (GIBB, 1998). Assim, as fases de ruminação e ócio ocorrem entre as refeições, existindo diferenças entre animais, quanto à duração e repetição dessas atividades, que parecem estar relacionadas às condições climáticas e de manejo, ao apetite e a exigência nutricional (SILVA et al., 2009).

De acordo com Poppi et al. (1987), os principais fatores reguladores do consumo de forragem podem ser agrupados em duas categorias, não nutricionais e nutricionais. Os fatores não nutricionais também podem ser chamados de comportamentais, e determinam a influência das características da forragem sobre o comportamento ingestivo, dentre eles, destacam-se a massa da forragem (kg/ha de MS), altura do pasto (cm), densidade e a relação folha:colmo. Os fatores nutricionais estão relacionados à composição dos nutrientes presentes na forragem, como teor de proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade da matéria seca (HODGSON, 1990).

O comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação de dietas, que possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo (OLIVEIRA, 2018). Isso pode ajudar a solucionar problemas relacionados à queda do consumo em épocas críticas, atribuída aos efeitos das práticas de manejo e dimensionamento das instalações, da qualidade e da quantidade da dieta fornecida (ALBRIGHT et al., 1993).

O comportamento ingestivo também pode ser descrito através do número de bocados em relação ao tempo, profundidade e tamanho (JAMIESON e HODGSON, 1979), sendo influenciado pela massa de forragem e estrutura do pasto. A taxa de bocado corresponde aos movimentos para a apreensão de forragem por unidade de tempo. A profundidade representa a diferença entre a altura inicial do perfilho estendido e a menor altura após o pastejo (VELOSO FILHO et al., 2013).

Mudanças na estrutura do pasto podem influenciar o comportamento ingestivo, de modo que modificações na massa, número e taxa de bocado podem afetar o tempo em alimentação, ruminação e ócio (SILVA e NASCIMENTO JUNIOR, 2007). O principal meio de promover mudanças na estrutura do pasto é por meio do manejo do pasto, trabalhando com intensidade e frequência de pastejo, podendo ser adotado para interagir com as estações do ano, a fim de

controlar os processos de desenvolvimento da forrageira, tais como crescimento e senescência (SANTOS et al., 2011).

O manejo de gramíneas perenes tem que conciliar conflitos entre plantas e animais, permitindo alta eficiência na colheita, e na recuperação das plantas após o pastejo, mantendo a competitividade e produtividade em uma determinada área. Considerando que ovinos em pastagem preferem selecionar partes nutritivas da planta, como folha verde, a manutenção do fornecimento adequado desse componente permite alto desempenho dos animais (CARVALHO et al., 2009).

A quantidade de lâminas de folhas verdes para otimizar o consumo de forragem por animais em pastejo deve ser estabelecida, principalmente no que diz respeito às diferenças entre as espécies de forragens, ruminantes e seus comportamentos. Apesar dos cuidados com a manutenção de elevada proporção desse componente morfológico nos pastos, espera-se que o pastejo eficiente reduza as perdas devido à senescência, fato comumente observado em pastagens de lotação contínua na região em estação chuvosa, permitindo não só uma elevada produção animal, mas também por unidade de área (CARVALHO et al., 2009; SILVA e NASCIMENTO JÚNIOR, 2007).

#### *2.4. Manejo do pasto em lotação contínua e a formação de áreas homogêneas e heterogêneas*

O método de lotação contínua é o mais utilizado no Brasil, definido pela permanência dos animais na mesma área durante todo o ano, podendo-se variar a taxa de lotação, conforme a disponibilidade de forragem. O estabelecimento de metas de altura de dossel em pastos sob lotação contínua depende de ajustes periódicos na taxa de lotação, com o propósito de não degradar o pasto, devido ao superpastejo, ou evitar grande perda de forragem e grande acúmulo de material morto, devido ao subpastejo (ALMEIDA, 2014).

A medição da altura do pasto nos piquetes sob lotação contínua indica o momento de aumentar ou diminuir a taxa de lotação da pastagem (COSTA e QUEIROZ, 2017). Na tabela abaixo (Tabela 02), é possível identificar recomendações de altura para a forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandu em lotação contínua.

Tabela 02: Alturas recomendadas para a gramínea forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandu sob lotação contínua.

| Altura recomendada (cm) | Referência             |
|-------------------------|------------------------|
| 30 - 40                 | Costa et al. (2004)    |
| 20 - 35                 | Costa e Queiroz (2017) |
| 30                      | Embrapa (2014)         |

Segundo Costa et al. (2004), o método de lotação contínua apresenta reduzido investimento em instalações e equipamentos, pois não será necessário realizar muitas subdivisões nos piquetes e com isso reduzir o gasto com construção de cercas, bebedouros e comedouros. Na lotação contínua também é possível verificar disposição irregular do pastejo, urina e fezes, bem como maior seletividade dos animais em pastejo, o que pode gerar áreas dentro dos piquetes com maior heterogeneidade nas alturas.

Comparado com o manejo de pastagem da lotação intermitente, a lotação contínua apresenta maior heterogeneidade do pastejo e, por isso, possui maior variabilidade espacial na disponibilidade da forragem (BARTHAM et al., 2005). As determinações dos padrões espaciais da quantidade de forragem disponível e das taxas de lotação em determinada área podem favorecer a tomada de decisões de manejo de pastagem, onde é possível criar um planejamento para que os animais consumam em locais com maior oferta de forragem (SILVA NETO et al., 2016). Para isso, é necessário a utilização de métodos de medição da altura ou massa de forragem média, bem como da estrutura horizontal do pasto.

A medição da condição média do pasto consiste em avaliações diretas da quantidade de forragem em uma pastagem e também envolve a medição da altura do pasto. A altura pode ser determinada pelo uso de instrumentos, como a régua de manejo. Os métodos para avaliação dessa massa de forragem são trabalhosos e seu resultado muitas vezes depende das condições locais de temperatura, umidade, fertilidade do solo e severidade da desfolha e pode sofrer influência das estações do ano, necessitando de curvas de ajuste para cada estação. Além dessas fontes de variação, as pastagens formadas com espécies tropicais, apresentam alta quantidade de tecido morto, que interfere na maior parte dos métodos de medição. Nesse caso, maior acuidade se obtém quando a massa colhida é separada em folha, colmo e material morto (COSTA e QUEIROZ, 2017).

A régua de manejo (Figura 02) é um instrumento utilizado para medir a altura do pasto, sendo essa informação utilizada como orientação do manejo do pastejo. O instrumento possui

em sua extremidade superior, reentrâncias apropriadas para a acomodação da mão do operador ao instrumento e, na parte inferior, o formato de ponta para facilitar o seu contato com o solo (COSTA e QUEIROZ, 2017).

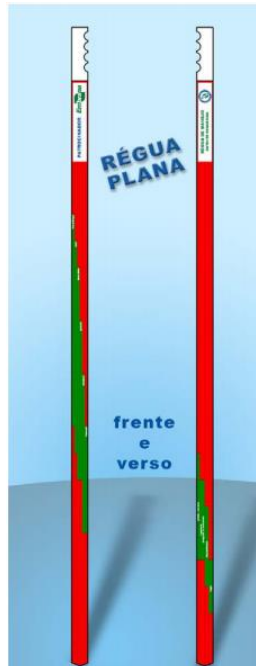


Figura 02: Régua de manejo de pastagens.

Fonte: COSTA e QUEIROZ (2017).

Para realizar a mensuração da altura do pasto, basta segurar o instrumento na posição vertical com a extremidade inferior apoiada no solo e verificar a altura das plantas superiores. Esta verificação da altura deve ser repetida em diversos pontos, abrangendo toda a pastagem, pois o capim apresenta-se com a altura distribuída irregularmente pelo piquete (COSTA e QUEIROZ, 2017). Nos piquetes sob pastejo contínuo a régua de manejo indica o momento de aumentar ou reduzir a lotação do pasto. Quando o capim atinge a altura máxima (Figura 03) é hora de aumentar o número de animais no piquete, quando chega na altura mínima deve-se reduzir o número de animais no pasto, ou deixá-lo em descanso. A taxa de lotação mais adequada é aquela que mantiver o pasto em altura intermediária entre a máxima e mínima (ALMEIDA, 2014).

A régua de manejo apresenta vantagens ergonômicas, quando comparado à trena e à fita métrica, pois não exige que o usuário se curve para medir. O fato de ser rígida também aumenta



a acurácia na leitura da altura de manejo, além de apresentar uma base para fixação adequada no solo (COSTA, 2014).



Figura 03: Capim-marandu próximo da altura máxima de manejo da pastagem.

Fonte: COSTA e QUEIROZ (2017).

A caracterização dos padrões espaciais da disponibilidade da forragem, bem como das taxas de lotação em determinada área de produção de gramínea, pode beneficiar a tomada de decisões de manejo do pastejo, de modo a criar estratégias para que os animais pastejem em locais onde tenha maior oferta de forragem. Para tanto, os métodos que caracterizam a estrutura horizontal do pasto devem ser melhor investigados (SILVA NETO et al., 2014).

A geoestatística é o estudo de um fenômeno natural, que pode ser caracterizado pela distribuição no espaço de uma ou mais variáveis, chamadas de “variáveis regionalizadas” (OLIVEIRA, GREGO e BRANDÃO, 2015). Um dos métodos bem difundido através de análise geoestatística é a interpolação por Krigagem (ALMEIDA, 2019), considerado uma boa metodologia de interpolação de dados que utiliza o dado tabular e sua posição geográfica para calcular as interpolações. Utilizando o princípio da Primeira Lei de Geografia de Tobler, que diz que unidades de análise mais próximas entre si são mais parecidas do que unidades mais afastadas. A krigagem utiliza funções matemáticas para acrescentar pesos maiores nas posições mais próximas aos pontos amostrais e pesos menores nas posições mais distantes, e criar assim os novos pontos interpolados com base nessas combinações lineares de dados (JAKOB, 2016).

Exemplos de mapas de krigagem podem ser encontrados na figura abaixo (VITÓRIA et al., 2012).

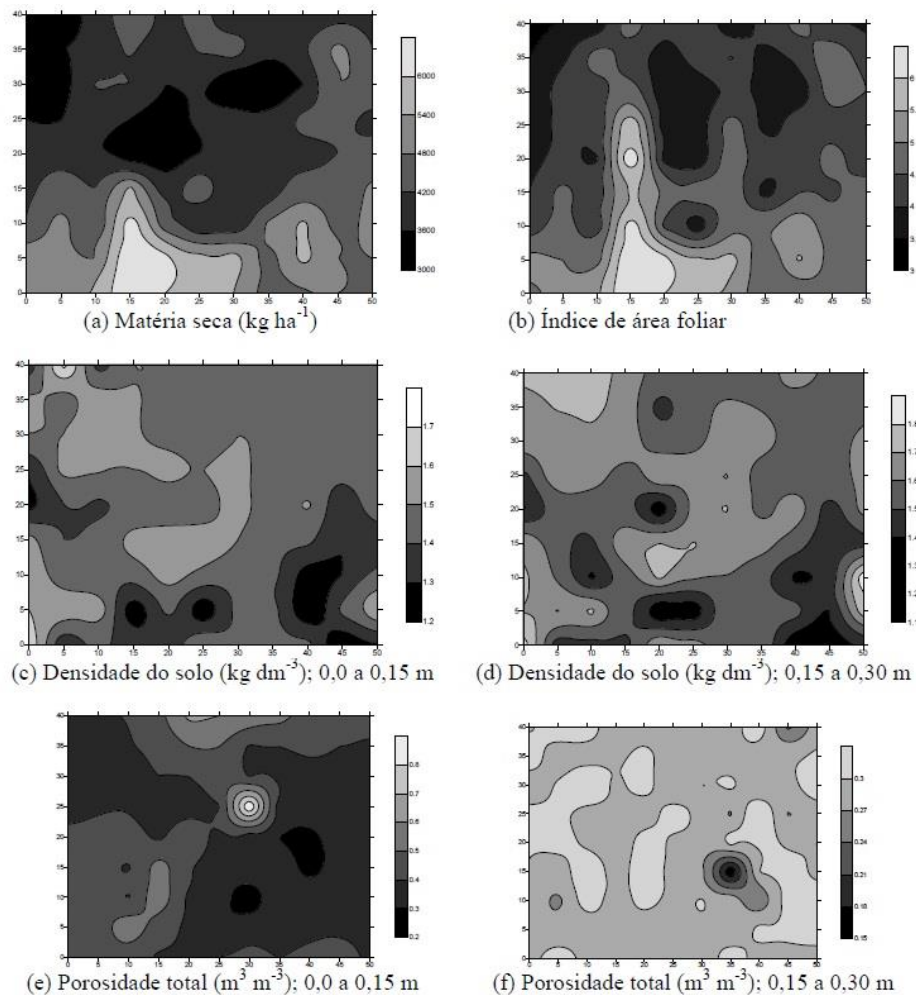


Figura 04: Mapas de Krigagem da massa de forragem, índice de área foliar, densidade do solo e porosidade total na área de plantio direto.

Fonte: VITÓRIA et al. (2012).

A heterogeneidade do pasto pode ser inferida por meio da modelagem dos padrões espaciais e os valores podem ser estimados em locais não observados ou amostrados. O grau de heterogeneidade horizontal do pasto pode ser descrito pelo coeficiente de variação (CV) (HIRATA, 2002). O coeficiente de variação é uma medida relativa de variação, que é sempre expressa em forma de porcentagem, e não em termos das unidades dos dados específicos. O CV mede a dispersão dos dados em relação à média aritmética. O coeficiente de variação é igual ao

desvio-padrão dividido pela média aritmética, multiplicado por 100% (LEVINE et al., 2014). Matematicamente, o CV é calculado sob a fórmula:

$$CV = \frac{s}{X} \cdot 100$$

Onde,

CV: coeficiente de variação

s: desvio padrão

X: média dos dados

Como o coeficiente de variação analisa a dispersão em termos relativos, ele será dado em %. Quanto menor for o valor do coeficiente de variação, mais homogêneos serão os dados, ou seja, menor será a dispersão em torno da média (LEVINE et al., 2014). De uma forma geral, se o CV:

For menor ou igual a 15% = baixa dispersão: dados homogêneos.

For entre 15 e 30% = média dispersão.

For maior que 30% = alta dispersão: dados heterogêneos (LEVINE et al., 2014).

### *2.5. Efeitos do manejo do pastejo sobre o comportamento ingestivo em ovinos.*

Para o estudo da relação planta-animal, é fundamental conhecer profundamente como as plantas e animais se relacionam no processo de pastejo (MEZZALIRA, 2011), que são as estratégias que o animal utiliza para se alimentar (CARVALHO e MORAES, 2005). A investigação dos processos envolvidos no ato do animal colher seu alimento, via pastejo, e as consequências do pastoreio sobre o ambiente, tem se mostrado de grande importância (MEZZALIRA, 2011).

O conhecimento a respeito do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande relevância para ajustar técnicas de alimentação e manejo para melhorar o desempenho zootécnico dos animais (CORREIA et al., 2012). É responsável por analisar se determinada ação feita pelo animal é sua característica própria, ou se o mesmo está sofrendo interferência do ambiente ou da alimentação (SANTOS, 2019).

Em pastagens com método de pastejo de lotação contínua, fatores abióticos tais como topografia, disponibilidade de água, de abrigos, dentre outros, se acrescentam aos fatores bióticos para influenciar o processo de pastejo (BAILEY, 2005). Entre os fatores bióticos de

relevância, estão a qualidade e quantidade da forragem disponível, que influenciam a distribuição espacial dos animais e seu desempenho. Os animais são atraídos por regiões com elevada concentração de nutrientes, e as memorizam para utilizá-las com mais frequência (LAUNCHBAUGH e HOWERY, 2005).

A distribuição temporal do pastejo envolve turnos, podendo apresentar várias refeições, as quais são interrompidas por intervalos de comprimento variado, que são destinados a outras atividades, como ruminção e ócio (MAYES e DUNCAN, 1986). A refeição é definida por uma longa sequência de pastejo e é um indicador da qualidade do ambiente pastoril. Em pastos mais altos, com maior massa de forragem, maior será o número de refeições e menor duração de cada refeição realizada pelo animal. O animal possui uma velocidade de ingestão elevada quando a massa de forragem é adequada, enchendo rapidamente o rúmen. Como o seu pastejo é eficiente, devido a sua seletividade, os animais colhem uma dieta de elevada qualidade de forma muito rápida. Ou seja, os animais apresentam ciclos rápidos de saciedade, com refeições que podem durar apenas em torno de 40 minutos, chegando a 6-8 refeições ao longo do dia (SILVEIRA, 2001). Carvalho e Moraes (2005), mostraram que, em pastos mais altos, onde há abundância de forragem, maior será a quantidade dos intervalos entre as refeições e o tempo destinado para atividades que não sejam pastejar.

Toda vez que o animal está pastejando com suas patas dianteiras imóveis e inicia a remoção da forragem que está a sua frente, têm-se a área chamada estação alimentar. A estação alimentar possui: plantas que os animais consomem na proporção em que encontram, são plantas que têm elevada contribuição em massa e frequência, mas de qualidade intermediária e contribuem para a manutenção dos animais; plantas preferidas, as quais apresentam elevada concentração de nutrientes e não muito frequentes, pois sofrem uma intensidade de pastejo muito superior às outras plantas da comunidade; e plantas que, por força de sua estrutura e composição química, os animais somente a pastejariam de forma forçada (ex: situações de baixa oferta de forragem) (STUTH, 1991).

A escolha e abandono das estações alimentares em um pasto afetam a quantidade de forragem ingerida pelo animal e a eficiência do processo de pastejo. A duração da permanência do animal na estação alimentar está associada à sua abundância de forragem. Quanto maior a oferta de forragem na estação alimentar, maior o tempo de permanência dos animais nela até que o ponto de abandono seja atingido, que é quando não é mais interessante explorá-la e os animais se deslocam para uma nova estação alimentar (CARVALHO, PRACHE e DAMASCENO, 1999). Segundo Silva (2004), a quantidade de estações alimentares por

unidade de tempo aumenta com a diminuição da altura do pasto; e em pastos mais altos, a alta massa de forragem presente proporciona um elevado tempo de permanência, e um número reduzido de estações alimentares.

As atividades diárias realizadas pelos animais abrangem três comportamentos básicos: pastejo, ruminação e ócio, os quais são influenciados por diversos fatores como a disponibilidade e valor nutritivo da pastagem, assim como às condições climáticas da região (SILVA et al., 2008). Essas atividades diárias são distribuídas desuniformemente e caracterizam o comportamento ingestivo dos ovinos (FISCHER et al., 2000).

O tempo gasto em pastejo normalmente é de 8 horas/dia. Os principais fatores que influenciam a ingestão de matéria seca estão relacionados ao animal (raça, sexo, genótipo, peso vivo, idade), alimento (espécie da planta, composição química da forrageira, digestibilidade, qualidade), ambiente (frequência de pastejo, temperatura, umidade) (SILVA et al., 2016). O tempo de ruminação é estimado de 8 horas também, sendo mais observado durante a noite (BREMM et al. 2005). Os principais fatores que podem promover mudanças na quantidade de tempo gasto na ruminação são as propriedades físicas e químicas da dieta (VAN SOEST, 1994). O comportamento ingestivo é altamente influenciado pela qualidade nutricional do alimento e pela necessidade fisiológica dos animais, além do estresse, doenças e parasitas. Cada animal possui seu próprio repertório peculiar de padrões e comportamento alimentar e particularidades anatômicas (SANTOS, 2019).

De acordo com Carvalho et al. (2007), é desejável que as observações do comportamento ingestivo sejam feitas durante as 24 horas do dia. Quando as avaliações são realizadas apenas durante o período diurno, o pastejo é o comportamento mais frequente (KILGOUR et al., 2012). O entendimento do comportamento ingestivo contribui para aprimorar o manejo das pastagens, sendo utilizado como um indicador de curto prazo (escala de minutos a horas de pastejo), enquanto a estrutura do pasto pode ser considerada um indicador de longo prazo (escala de dias a semanas de pastejo) (CARVALHO e BATELLO, 2009).

A maioria das observações do comportamento ingestivo são feitas pela avaliação visual ou técnicas eletrônicas. As ferramentas eletrônicas permitem uma avaliação em diferentes condições de criação e com maior nível de detalhamento (ADAMCZYK et al., 2013), os quais podem ser utilizados para estudar os fatores individuais que podem afetar o comportamento de ingestão dos animais, como o temperamento (reação dos animais frente à presença dos humanos, geralmente atribuída ao medo) (BURROW, 1997). Além disso, as ferramentas eletrônicas possuem maior acurácia nos dados, identificam a origem e o controle do número de

animais, permitindo traçar o histórico individual dos animais (RUIZ-GARCIA e LUNADEI, 2011). Entre as desvantagens das ferramentas eletrônicas, podemos citar exposição à excesso de sujeira, variações na umidade e temperatura, alto gasto de energia, necessidade de detecção de falhas e isolamento de medições erradas e não detecção de todos os comportamentos avaliados de forma satisfatória (LOMBA, 2015).

No método de avaliação visual, as observações devem ser realizadas por pessoas treinadas, sendo feitas observações visuais em intervalos de tempos determinados. Apesar da observação visual direta do animal fornecer informações mais detalhadas do seu comportamento, em comparação com as coleiras de monitoramento, a mesma é bastante trabalhosa, principalmente em maior número de animais (KRYSL e HESS, 1993). Um princípio a ser respeitado na avaliação visual é que o observador não perturbe os animais. Porém, avaliações visuais não são fáceis de se fazer, devido a uma série de dificuldades nas coletas de dados, decorrentes de erros de registro, imprecisão na identificação da área de estudo, além das limitações decorrentes do ambiente, como fatores físicos e climáticos, associados à fadiga dos observadores (TURNER et al., 2000; LACA, 2009).

A escolha do intervalo de tempo entre as observações é um fator importante, uma vez que a observação contínua dos animais é um processo que demanda muito trabalho, tornando-se impraticável quando se deseja observar um número elevado de animais (SILVA et al. 2005). O registro das atividades comportamentais (pastejo, ruminação e ócio) deve ser realizado por pessoas treinadas, sendo feitas observações visuais em intervalos de tempos determinados. Os trabalhos de Jamieson e Hodgson (1979), Costa et al. (2003), Carvalho et al. (2004) e Silva et al. (2020) utilizaram o intervalo de 10 minutos para a observação visual dos animais.

Apesar da importância dos estudos de comportamento ingestivo de animais em pastejo, esses ainda são escassos no Brasil (VELOSO FILHO et al., 2013). Nesse contexto, não há estudos na literatura científica que verificaram se pastos manejados com mesma altura média, porém com distintas variabilidades espaciais da vegetação (heterogeneidade) sob lotação contínua, são melhores ou piores para realização do pastejo do animal.

### **3. HIPÓTESE**

Diferentes estruturas horizontais do pasto mantidos com mesma altura média alteram o comportamento ingestivo de ovinos.

#### 4. OBJETIVO

Neste sentido, o objetivo com este estudo foi determinar como diferentes estruturas horizontais de pasto *Urochloa brizantha* cv. Marandu mantidos com mesma altura média afetam o comportamento ingestivo em ovinos.

#### 5. METODOLOGIA

##### 5.1. Experimento 1

O experimento 1 foi conduzido durante dois anos, de outubro de 2013 a janeiro de 2014 e de outubro de 2014 a janeiro de 2015, no Setor de Ovinos e Caprinos da Fazenda Experimental Capim Branco, pertencente à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, localizada em Uberlândia, MG. Foi utilizada uma pastagem formada de *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu), estabelecida em 2000. A pastagem já se encontrava dividida em doze piquetes de 800 m<sup>2</sup> cada, além de mais dois piquetes reserva com mesma área.

No início de outubro de 2013, foi realizada a roçada dos pastos, na altura de 8 cm em todos os 12 piquetes da área experimental. Posteriormente, todos os pastos permaneceram sem animais, até alcançarem a altura média de 30 cm, o que ocorreu no início de novembro de 2013. A partir de então e até janeiro de 2014 todos os piquetes foram manejados com mesmo critério: lotação contínua, com ovinos e com taxa de lotação variável para manter a altura do pasto em aproximadamente 30 cm. Para isso, semanalmente e em cada piquete, foram medidas as alturas das plantas em 30 pontos, com régua graduada, considerando-se como critério a altura das plantas desde o nível da superfície do solo até as folhas vivas localizadas mais altas no dossel. Quando a altura média do pasto estava acima da meta (30 cm), mais animais eram adicionados ao piquete. Por outro lado, se a altura média do pasto estivesse abaixo da meta, animais eram retirados do piquete. Esse manejo foi realizado até janeiro de 2014. Neste período (Ano 1), a taxa de lotação média dos piquetes foi de 1,6 UA/ha.

De fevereiro até setembro de 2014, os pastos não foram controlados em todos os piquetes da área experimental. Por isso, foi realizado um corte de uniformização no final de setembro de 2014, onde as plantas de todos os piquetes foram roçadas a 8 cm de altura. Em seguida, os piquetes foram manejados de modo semelhante ao ano anterior, isto é, permaneceram sem animais até o fim de outubro de 2014, quando os pastos alcançaram altura média de aproximadamente 30 cm. Desde então e até o fim de janeiro de 2015, todos os piquetes

foram manejados sob lotação contínua, com ovinos e com taxa de lotação variável para manter a altura do pasto em cerca de 30 cm. O controle da altura média dos pastos ocorreu de maneira semelhante à descrita anteriormente. Neste segundo período de pastejo (Ano 2), em média, a taxa de lotação nos piquetes foi de aproximadamente 1,9 UA/ha.

Apesar do mesmo critério de manejo do pastejo na primavera e início do verão, observou-se que, no início de janeiro de 2014 e de 2015, os pastos apresentavam diferentes variabilidades espaciais da vegetação, de modo que em alguns piquetes, o pasto estava menos heterogêneo, enquanto que, em outros piquetes, os pastos estavam mais heterogêneos, com grande diferença de altura entre as plantas de capim-marandu dentro do mesmo piquete. Nos pastos mais heterogêneos, verificou-se que as plantas estavam mais altas na frente do piquete, em relação ao fundo. As diferenças na variabilidade espacial da vegetação podem ser atribuídas, dentre outros fatores, à diferença de relevo entre os piquetes, como também devido à ocorrência de curva de nível em alguns piquetes, mas não em todos os piquetes da área experimental. Diante desse fato, em cada ano experimental, foram escolhidos quatro piquetes para as avaliações, sendo dois piquetes contendo pastos menos heterogêneo e os outros dois, com pasto mais heterogêneo. A escolha dos piquetes foi realizada com base na avaliação visual da heterogeneidade dos pastos no fim de janeiro de 2014 e de 2015.

Cada piquete escolhido foi demarcado ao meio, com auxílio de uma corda, de modo que a frente e o fundo do piquete fossem facilmente delimitados. Desse modo, a frente de todos os piquetes continha um bebedouro, bem como uma área de 2,68 m<sup>2</sup> (1,1 m x 2,44 m) coberta com telhas de amianto (Figura 05). No centro desta área coberta, havia um pequeno cocho para o fornecimento de sal mineral aos animais.



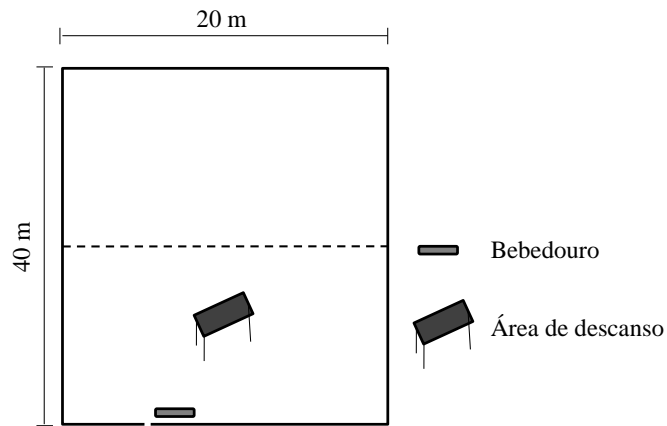


Figura 05: Croqui dos piquetes da área experimental, com bebedouro e área coberta na frente dos piquetes.

Fonte: Arquivo pessoal.

Diante disso, neste trabalho, foram estudados em esquema de parcela subdividida dois tipos de pastos: um menos heterogêneo e outro mais heterogêneo, que corresponderam às parcelas experimentais. Nestes, também foram avaliados dois locais do piquete: frente e fundo, que eram subparcelas experimentais. Cada tipo de pasto foi estudado em dois piquetes por ano. Desse modo, nos dois anos experimentais, foi possível obter quatro piquetes (repetições) para cada tipo de pasto avaliado. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado.

Todas as avaliações ocorreram em janeiro de 2014 e 2015. Para caracterizar a vegetação dos pastos, em cada região do piquete (frente e fundo), foram medidas as alturas das plantas em 60 pontos. Posteriormente, fez-se o cálculo da altura média do pasto nesses locais. Para caracterizar a variabilidade espacial da vegetação, também foi calculado o coeficiente de variação das alturas das plantas em cada local dos piquetes, de acordo com metodologia descrita por SANTOS, GOMES e FONSECA (2014).

O comportamento ingestivo dos ovinos foi avaliado nos dias 26/01/2014 e 30/01/2015, das 06:30h as 20:00h, pelo registro dos tempos em que os animais estavam em pastejo, ruminação e outras atividades (ócio). Concomitantemente, também foi registrado o local (frente ou fundo do piquete) em que cada animal se encontrava. Os dois animais existentes em cada piquete foram observados em intervalos de dez minutos, por pessoas devidamente

treinadas. Ao final, as mensurações inerentes às atividades (pastejo, ruminação e ócio) e aos locais avaliados (frente e fundo do piquete) foram somadas e os tempos gastos em cada atividade e local do piquete foi expresso em porcentagem do tempo total de observação. Com a multiplicação do tempo total de observação dos animais, em minutos, pelas porcentagens de cada atividade avaliada, obteve-se os tempos, em minutos, despendidos pelos animais em atividades de pastejo, ruminação e ócio, realizados na frente e fundo dos piquetes.

A coleta de dados para quantificar o tempo gasto por cada atividade foi feita com o uso de planilhas apropriadas, contendo a identificação de cada animal, com quadrículas ao lado dos respectivos horários de observação e a região do piquete em que o animal se encontrava, para os tratamentos estudados.

Para a análise inferencial dos dados, todas as variáveis foram analisadas quantos aos pressupostos de normalidade e homogeneidades de variância. As variáveis que atenderam aos pressupostos foram avaliadas por meio de análise de variância, seguida de teste de médias (Teste Student-Newman-Keuls, SNK). Já aquelas variáveis não atenderam os pressupostos, foram avaliadas por meio de análise não paramétrica (Teste Kruskal Wallis). Todas as análises estatísticas foram realizadas adotando-se e 10% de probabilidade para o erro tipo I.

## 5.2. Experimento 2

O segundo experimento também foi realizado no Setor de Ovinos e Caprinos da Fazenda Experimental Capim Branco, na Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (FAMEV/UFU), em Uberlândia, MG, em janeiro e fevereiro de 2020. A área experimental utilizada foi uma pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu), que já se encontrava estabelecida, sem nenhum estágio de degradação, constituída de doze piquetes. Para realização do experimento foram escolhidos oito piquetes e utilizados dezesseis ovinos da raça Santa Inês, com peso corporal médio de 54 kg e escore de condição corporal 3,0.

No mês de setembro de 2019, os pastos foram cortados rente ao solo. A partir de então, foi feito o monitoramento das alturas dos pastos, duas vezes por semana, através da medição em trinta pontos dos piquetes, utilizando-se régua graduada com haste metálica. O critério para mensuração da altura do pasto adotado foi a distância do solo até as folhas localizadas na parte superior do dossel, que no momento da mensuração foram tocadas pela haste metálica.

Para o controle da altura do pasto, ovinos adultos com cerca de 55 kg de peso corporal foram retirados ou colocados nos piquetes, quando a altura dos pastos ficou abaixo ou acima de 25 cm.

No início do mês de janeiro de 2020 foi possível observar, dos oito piquetes mantidos com 25 cm de altura, que havia piquetes com maior e menor uniformidade na altura das plantas. Dessa forma, foi calculado o coeficiente de variação (CV) baseados nas medidas pontuais de altura das plantas em cada piquete (HIRATA, 2002) e definido os tratamentos, que foram dois: tratamento 1, constituído de piquetes com pasto menos heterogêneo, com baixo coeficiente de variação dos valores de altura das plantas (<29%) e tratamento 2, formado pelos piquetes com pasto mais heterogêneo, com alto coeficiente de variação dos valores de altura das plantas (>53%).

Em cada piquete, dois animais foram utilizados para determinação do comportamento ingestivo: pastejo, ruminação e ócio, 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), e avaliado em intervalos de 10 minutos, por observadores previamente treinados e posicionados de forma que não incomode os animais. Os dados expressos em minutos foram registrados como:

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

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

- Tempo de ócio: foi considerado o período em que o animal não estava pastejando, nem ruminando.

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

- Intervalo de refeições: período em que o animal estava ruminando ou em ócio, ou seja, não estava pastejando.

- Tempo em ruminação: sequência de período em que o animal estava ruminando.

A coleta de dados para quantificar o tempo gasto por cada atividade foi feita com o uso de planilhas apropriadas contendo a identificação de cada animal com quadrículas ao lado dos respectivos horários de observação para os dois tratamentos estudados.

As variáveis mensuradas durante o comportamento ingestivo dos animais foram analisadas quantos aos pressupostos de normalidade e homogeneidades de variância, quando

atenderem aos pressupostos foram submetidos à análise de variância, seguido do teste de Teste F. As variáveis que não atenderam os pressupostos, foram avaliadas por meio de análise não paramétrica. Todas as análises estatísticas foram realizadas ao nível de 10% de probabilidade para o erro tipo I.

## 6. RESULTADO E DISCUSSÕES

### 6.1. Experimento 1

Houve efeito da heterogeneidade dos pastos sobre os coeficientes de variação (CV) das alturas médias, onde nos pastos mais heterogêneo, o CV foi mais alto, quando comparada aos pastos menos heterogêneo (Tabela 03;  $P=0,01$ ), mostrando que a heterogeneidade do pasto foi adequadamente estabelecida para definição dos tratamentos no presente estudo. A avaliação da estrutura do pasto pode ser feita de forma vertical, através da medição da altura da planta e da massa de forragem (COSTA e QUEIROZ, 2017), e também de forma horizontal, usando mapas de krigagem (ALMEIDA, 2019) ou por mensuração do coeficiente de variação (CV) das alturas médias dos pastos, sendo a utilização da determinação do CV mais fácil e rápido, quando comparado às análises por mapas de krigagem.

Tabela 03 – Efeito da heterogeneidade do pasto sobre o coeficiente de variação da altura média de capim *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

|                       | Pasto mais heterogêneo | Pasto menos heterogêneo | P-valor |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|---------|
| CV das alturas médias | 46a                    | 24b                     | 0,01    |

Médias seguidas de letras distintas diferem estatisticamente entre si pelo Teste SNK ( $P>0,10$ ).

Houve efeito de interação entre a heterogeneidade dos pastos e os locais do piquete (frente e fundo) para a altura média, tempo em pastejo e tempo em ócio ( $P<0,10$ ; Tabelas 4 e 6). Nos pastos menos heterogêneos não houve diferença entre a altura média das plantas na frente e fundo dos piquetes. Por outro lado, nos pastos mais heterogêneos, na frente dos piquetes foi possível verificar plantas mais altas do que no fundo. De fato, nos pastos mais heterogêneos houve maior CV das alturas médias. É possível que a localização dos bebedouros e da sombra, na frente dos piquetes, promoveu maior permanência dos animais na área, ao longo dos anos, uma vez que, a área experimental foi estabelecida em 2000, o que pode ter ocasionado maior

defecação e liberação de urina pelos animais nessa região do piquete, de modo que provavelmente aumentou a concentração de nutrientes no solo e promoveu maior crescimento das plantas, o que foi confirmado pela maior massa de forragem total, de folha viva, colmo vivo e material morto (Tabela 05;  $P < 0,10$ ) na frente dos piquetes.

Tabela 04 – Efeito de interação entre a heterogeneidade do pasto e região do piquete (frente e fundo) sobre a altura média do pasto pastejado por ovinos em capim *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

|                | Pasto mais heterogêneo | Pasto menos heterogêneo | P-valor |
|----------------|------------------------|-------------------------|---------|
| Frente Piquete | 40,7aA                 | 30,7bA                  |         |
| Fundo Piquete  | 19,9bB                 | 29,8aA                  | 0,0048  |

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste SNK ( $P > 0,10$ ).

Maior massa de forragem total, de folha viva, colmo vivo, material morto foi verificado na frente dos piquetes (Tabela 05;  $P < 0,10$ ). Nesta região é possível que pela maior disponibilidade de nutrientes no solo, oriundo das excretas dos animais, houve maior crescimento das plantas, o que pode ser verificado pela maior massa de forragem total e folhas vivas (ALMEIDA, 2015). Durante o crescimento das plantas, a mesma inicia processo de alongamento de colmos, para que seja possível sustentar o maior peso da planta. Além disso, como na frente do piquete as plantas cresceram mais, então começaram a passar do estágio vegetativo para o reprodutivo, sendo necessário realizar maior alongamento de colmo (SANTOS et al., 2010), o que foi possível confirmar pela maior massa de colmo vivo na frente dos piquetes. Nas plantas mais altas, as folhas jovens interceptem mais luz e geram maior sombreamento na base do dossel, acelerando o processo de senescência (ARAÚJO et al., 2015), o que pode ser a causa da maior massa de material morto na frente dos piquetes.

Tabela 05 – Efeito região do piquete (frente e fundo) sobre a massa de forragem total de pastos de capim *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

|   | Frente Piquete | Fundo Piquete | P-valor |
|---|----------------|---------------|---------|
| Massa de Forragem total (kg.ha <sup>-1</sup> de MS) | 6.669a         | 4.929 b       | 0,01    |
| Massa de Folha Viva (kg.ha <sup>-1</sup> de MS)     | 1941a          | 1536 b        | 0,057   |
| Massa de Colmo Vivo (kg.ha <sup>-1</sup> de MS)     | 2692a          | 1781 b        | 0,03    |
| Massa de Material Morto (kg.ha <sup>-1</sup> de MS) | 2036a          | 1612b         | 0,068   |
| Tempo em Ruminação (min)                            | 127,7a         | 1,9b          | <0,01   |

Médias seguidas de letras distintas, minúscula na linha, diferem estatisticamente entre si pelo Teste SNK (P>0,10).

Em relação às variáveis de comportamento ingestivo, houve efeito de interação entre a heterogeneidade dos pastos e as regiões dos piquetes para o tempo em pastejo e em ócio (Tabela 6; P<0,10), sendo que para o tempo em ruminação, houve efeito apenas da região do piquete, de modo que, os animais permaneceram mais tempo ruminando na frente do piquete (Tabela 5; P<0,01), local onde havia bebedouros e sombrites para permitir maior conforto aos animais. Nesse sentido, Oliveira et al. (2013) mostraram que ovinos da raça Santa Inês procuram por sombra para realizar ruminação, nos períodos de maior radiação solar.

Tabela 06 – Efeito de interação entre a heterogeneidade do pasto e região do piquete (frente e fundo) sobre o comportamento ingestivo em ovinos pastejando capim *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

|                        | Pasto mais heterogêneo | Pasto menos heterogêneo | P-valor |
|------------------------|------------------------|-------------------------|---------|
| Tempo em pastejo (min) |                        |                         |         |
| Frente Piquete         | 184aB                  | 194aA                   | 0,049   |
| Fundo Piquete          | 303aA                  | 180bA                   |         |
| Tempo em ócio (min)    |                        |                         |         |
| Frente Piquete         | 146bA                  | 231aA                   | 0,02    |
| Fundo Piquete          | 93aB                   | 8,7bB                   |         |

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste SNK ( $P > 0,10$ ).

Em relação ao tempo em pastejo nos pastos menos heterogêneos, não houve diferença em relação à região do piquete, uma vez que as alturas médias desses pastos na frente e fundo dos piquetes foram próximas de 30 cm e estatisticamente iguais (Tabela 4), confirmando que os pastos tinham estruturas semelhantes. Por outro lado, nos pastos mais heterogêneo, o tempo em pastejo foi menor na frente do piquete, provavelmente, porque nestes locais os pastos apresentaram maior altura (Tabela 04), com maiores massas de colmo, material morto e inflorescência, de modo que esses componentes morfológicos dificultam a apreensão e ingestão pelos animais (AFONSO et al., 2018). Com isso, os ovinos rejeitaram essa região do piquete (KOLUMAN et al., 2016). Em contrapartida, como a região do fundo dos piquetes, as alturas das plantas foram menores, essas tiveram menores alongamento de colmo, o que facilitou a disposição das folhas aos animais e favoreceu o consumo, por isso, os ovinos preferiram pastejar nessa região do piquete. Esses padrões de repostas confirmam que a formação da estrutura do pasto é, ao mesmo tempo, causa e consequência do processo de pastejo realizado pelos animais (XIAO, 2020), sendo que em ovinos, por serem ruminantes mais seletivos, quando comparados aos bovinos, essa associação pode ser mais pronunciada (SANTOS et al., 2018).

Também é possível que nas regiões dos piquetes com menor altura média das plantas, como houve maior pastejo pelos animais, poderia ocorrer maior renovação da população de perfilhos presentes no pasto, uma vez que, nessas regiões, com plantas mais baixas, a penetração de luz na base do dossel é maior, o que estimula o aparecimento de perfilhos jovens (SANTOS et al., 2011). Considerando-se que perfilhos jovens são de melhor valor nutritivo (SANTOS et al., 2010), esse fato também poderia explicar o maior tempo de pastejo dos animais nas regiões mais baixa dos pastos mais heterogêneos.

O tempo gasto em ócio pelos animais foi igual nos pastos menos heterogêneo e mais heterogêneo, sendo que na frente dos piquetes, os animais permaneceram mais tempo em ócio, uma vez que, nesse local havia presença de bebedouros e sombrites.

## 6.2. *Experimento 2*

Não houve efeito de interação entre a heterogeneidade dos pastos e os períodos de avaliação (diurno e noturno) sobre as avaliações do comportamento ingestivo (Tabela 7;  $P < 0,05$ ). Portanto, os fatores serão apresentados e discutidos separadamente. A heterogeneidade do pasto não afetou o comportamento ingestivo (Tabela 7;  $P < 0,10$ ). Apesar do CV da altura dos pastos mais heterogêneos ser de 53,65%, e dos pastos menos heterogêneo de 29,01%, a variação na estrutura horizontal das plantas não foi efetiva para ocasionar mudanças no comportamento ingestivo dos animais ( $P > 0,10$ ).

O período de avaliação foi significativo para todas as variáveis mensuradas do comportamento ingestivo (Tabela 07,  $P < 0,10$ ). No período diurno (7:00 até 18:00), os animais permaneceram 48,5% do tempo em pastejo, 19,01% 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 07). Segundo Oliveira et al. (2013), os animais preferem o período diurno para pastejo, provavelmente, por uma resposta adaptativa, afim de evitar possíveis predadores. Ademais, no período diurno, o animal consegue visualizar melhor o alimento para realização do pastejo seletivo (DIAS-SILVA; ABDALLA, 2020). Também Calviello et al. (2013) observaram que ovelhas da raça Santa Inês pastejaram o capim coast cross, predominantemente, no período diurno.



Tabela 07 – 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.

|                    | Período Diurno | Período Noturno | P-valor |
|--------------------|----------------|-----------------|---------|
| Tempo em pastejo   | 331a           | 28b             | P<0,01  |
| Tempo em ruminação | 131b           | 224a            | P <0,01 |
| Tempo em ócio      | 221b           | 518a            | P<0,01  |
| Nº de refeições    | 5a             | 1b              | P<0,01  |
| Tempo em refeição  | 78a            | 33b             | P<0,01  |
| Nº IR              | 4a             | 2b              | P<0,01  |
| Tempo de IR        | 61b            | 337a            | P<0,01  |
| Nº ruminações      | 6b             | 9a              | P<0,01  |

IR: intervalo de refeições; Médias seguidas de letras distintas, minúscula na linha, diferem estatisticamente entre si pelo Teste F (P>0,10).

No período noturno (18:10 até 6:50 do dia seguinte), os ovinos permaneceram apenas 3,64% do tempo pastejando, sendo que 29,1% do tempo foi gasto em ruminação e 75,9% em ócio. O tempo em ruminação foi maior no período noturno, bem como tiveram maior tempo de intervalo de refeições e número de ruminações. Pompeu et al. (2009) também verificaram maior frequência de ócio, entre 23h00 e 5h da manhã, e a não realização de pastejo no período das 2h até 5h para ovelhas em pastagens de capim-tanzânia. Os autores apontam que os animais realizam esse comportamento primitivo, como forma de proteção de predadores, de modo que os animais preferem o pastejo diurno, mesmo com altas temperaturas.

Ademais, a realização da ruminação vem da necessidade do animal em fragmentar o alimento ingerido durante o dia (DU et al., 2017). Van Soest (1994) reporta que o tempo em ruminação depende da natureza da dieta e é proporcional ao teor da parede celular dos alimentos volumosos, ou seja, quanto maior o teor de fibra na dieta, maior será o tempo gasto nesta atividade. A maior quantidade de material morto na pastagem está relacionada à maior

quantidade de FDN o que, conseqüentemente, aumenta o tempo de ruminção (PACHECO et al., 2013).

Ao longo de 24 horas de avaliação do comportamento ingestivo, os animais permaneceram aproximadamente 6 horas em pastejo, 6 horas em ruminção e 12 horas em ócio, sendo possível inferir que o manejo do pastejo foi realizado adequadamente.

## 7. CONCLUSÕES

### 7.1. Experimento 1

Pastos com mesma altura média podem ter estruturas horizontais diferentes. A presença de bebedouro e área de descanso com sombra está associada à maior massa total de forragem e de seus componentes na pastagem. O comportamento ingestivo do animal é alterado em função do local do piquete.

### 7.2. Experimento 2

Pastos de capim-marandu com estruturas horizontais caracterizadas por coeficientes de variação das alturas das plantas entre 29% e 53% não são capazes de modificar o comportamento ingestivo dos ovinos.

Ovinos em pastejo de capim *Urochloa brizantha* cv. Marandu, manejados sob lotação contínua no verão realizam o pastejo no período diurno, sendo a ruminção e ócio no período noturno.

## REFERÊNCIAS

ADAMCZYK, K. et al. Genetic analysis and evaluation of behavioural traits in cattle. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 154, n. 1–3, p. 1–12, 2013.

AFONSO, L. E. F. et al. O capim-marandu baixo no início do diferimento melhora a morfologia do pasto e aumenta o desempenho dos ovinos no inverno. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, p. 1249-1256, 2018.

ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.485-498, 1993. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(93\)77369-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(93)77369-5).

ALLEN, V.G. et al. An international terminology for grazing lands and grazing animals. **Grass and Forage Science**, Chichester, v. 66, n.1, p. 2-28, 2011.

ALMEIDA, D.J. et al. CICLAGEM DE NUTRIENTES NO ECOSISTEMA PASTAGENS. **TERRA–Saúde Ambiental e Soberania Alimentar**, p. 76, 2015.

ALMEIDA, I.C.L. **Acúmulo e valor nutritivo da forragem do capim Convert HD 364 (*Brachiária híbrida*) sob taxas contrastantes de crescimento em resposta à altura do dossel mantida por lotação contínua**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ/ Piracicaba, 2014.

ALMEIDA, M.F.F. **Método de partição produto aplicado à Krigagem**. 2019. 169 f. Tese (Doutorado) - Curso de Biometria, Unesp, Botucatu, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/190714>. Acesso em: 11 jul. 2021.

ANIMUT, G.; GOETSCH, A.L. Co-grazing of sheep and goats: benefits and constraints. **Small Ruminant Research**, v. 77, n. 2-3, p. 127-145, 2008. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2008.03.012

ARAÚJO, D.L.C. et al. Características morfogênicas, estruturais e padrões demográficos de perfilhos em pastagem de capim-andropógon sob diferentes ofertas de forragem. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 5, p. 3303-3314, 2015.

AZAR, G.S. et al. Composição bromatológica do pasto de capim-marandu sob sistemas de monocultura e silvipastoril. In: **Embrapa Meio-Norte-Artigo em anais de congresso**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., 2011, Belém, PA. O desenvolvimento da produção animal e a responsabilidade frente a novos desafios: anais. Belém, PA: SBZ, 2011., 2011.

BAILEY, D.W. Identification and creation of optimum habitat conditions for livestock. **Rangeland Ecology and Management**, v.58, p.109-118. 2005.

BARTHAM, E. et al. Frequency distributions of sward height under sheep grazing. **Grass and Forage Science**, v. 60, n. 1, p. 04-16, 2005.

BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep. 2006. 616p.

BREMM, C. et al. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum*

Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 387-397, 2005. DOI: 10.1590/S1516-35982005000200005

BRUM, K. B. et al. Análise semiquantitativa da saponina protodioscina do ciclo vegetativo de *Brachiaria decumbens*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, p. 13-14, 2004.

BURROW, H. M. Measurements of temperament and their relationships with performance traits of beef cattle. **Animal Breeding Abstracts**, Oxfordshire, v. 65, n. 7, p. 477-495, 1997.

CALVIELLO, R.F. et al. Avaliação do comportamento de ovelhas em pastejo durante 24 horas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 15, n. 1, 2, 3, 2013.

CAMARÃO, A.P.; SOUZA FILHO, A.P.S. Limitações e potencialidades do capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. marandu (A. Rich) Stapf.) para a Amazônia. **Embrapa Amazônia Oriental-Documentos (INFOTECA-E)**, 2005.

CARVALHO, G.A. et al. Caracterização do mercado da carne ovina em Sobral, estado do Ceará. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 46, n. 2, 2016.

CARVALHO, G.G.P. et al. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.919-925, 2004.

CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. **Comportamento ingestivo de Ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto**. In: Ulysses Cecato; Clóves Cabreira Jobim. (Org.). *Manejo Sustentável em Pastagem*. Maringá-PR: UEM, 2005, v. 1, p. 1-20.

CARVALHO, P.C.F. et al. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, p. 151-170, 2007.

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

CARVALHO, P.C.F. et al. Do bocado ao sítio de pastejo: manejo em 3D para compatibilizar a estrutura do pasto e o processo de pastejo. In: **Simpósio de Forragicultura e Pastagens**. 2009. p. 116-137.

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

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

CAVALCANTI, M.C.A. et al. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 30, n. 2, p. 173-179, 2008.

CHÁVEZ, L.F. et al. Diversidade metabólica e atividade microbiana em sistema de integração lavoura-pecuária em plantio direto sob intensidades de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1254–1261, 2011.

CORREIA, B.R. et al. Comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos de novilhos alimentados com tortas do biodiesel. **Archivos de Zootecnia**, v.61, n.233, p.79-89, 2012.

COSTA, C.O. et al. Comportamento ingestivo de vacas Jersey confinadas durante a fase inicial da lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.418-424, 2003.

COSTA, J.A.A. **Régua de manejo de pastagem: de uso fácil, prático e preciso**. Embrapa Gado de Corte-Artigo em periódico indexado, 2014.

COSTA, J.A.A.; QUEIROZ, H. P. Régua de Manejo de Pastagens: edição revisada. **Embrapa Gado de Corte-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2017.

COSTA, N.L. et al. Fisiologia e manejo de plantas forrageiras. **Embrapa Rondônia-Documentos (INFOTECA-E)**, 2004.

CQBAL. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes**. Disponível em: <https://www.cqbal.com.br>. Acesso em: 27 jun. 2021.

DIAS-SILVA, T.P.; ABDALLA, A.L. Sheep and goat feeding behavior profile in grazing systems. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 43, 2020.

DU, W. C. et al. Seasonal hogget grazing as a potential alternative grazing system for the Qinghai-Tibetan plateau: weight gain and animal behaviour under continuous or rotational grazing at high or low stocking rates. **The Rangeland Journal**, [S.L.], v. 39, n. 4, p. 329-339, fev. 2017. CSIRO Publishing. DOI: <http://dx.doi.org/10.1071/rj16119>.

EMBRAPA. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/863/brachiaria-brizanthacv-marandu>. Acesso em: 26 jun. 2021.

EMBRAPA. **Manejo de pastos de *Brachiaria brizantha***. 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2386025/artigo-manejo-de-pastos-de-brachiaria-brizantha>. Acesso em: 03 jul. 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. Campo Grande, EMBRAPA -CNPGC, 1984. 31p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 21).

EUCLIDES, V.P.B. et al. Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 151-168, 2010.

EUCLIDES, V.P.B. et al. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p.273-280, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2007000200017>

FENANDES, L.O. et al. Desempenho de bovinos da raça Gir em pastagem de *Brachiaria brizantha* submetidos a diferentes manejos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.16, n.1, p.36-46, 2015.

FISCHER, V. et al. Aplicação de probabilidades de transição de estado dependentes do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos - Parte I. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1811-1820, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982000000600030>

FONSÊCA FILHO, L.B. et al. Intoxicação por ingestão de *Brachiaria decumbens* em bovinos no Brasil e achados patológicos decorrentes: Revisão. **Pubvet**, Recife, v. 11, n. 6, p. 601-606, jun. 2017. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/9f8682792f83d654c398f78cceb66a38.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2021.

GIBB, M. Animal grazing/intake terminology and definitions. In: Pasture Ecology and Animal Intake, 3, 1996, Dublin. **Proceedings...** 1998, p.21-37.

GOMIDE, D.H.A. **Composição nutricional da inflorescência e índice de seletividade por ovinos em pasto diferido.** Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, p. 10, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/28490>. Acesso em: 11 jul. 2021.

GONÇALVES, E.N. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de deslocamento e uso de estações alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 11, p. 2121–2126, 2009.

GONÇALVES, R.P. **Comportamento ingestivo de ovinos manejados sob diferentes métodos de pastoreio e intensidades de pastejo em sistema integrado de produção agropecuária.** 2017. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Área de Concentração Plantas Forrageiras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/163277>. Acesso em: 11 jul. 2021.

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

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice.** New York: John Wiley & Sons., 1990. 203p.

HOFMANN, R.R. Anatomy of the gastro-intestinal tract. **The ruminant animal, digestive physiology and nutrition**, p. 14-43, 1988.

JAKOB, A.A.E. A krigagem como método de análise de dados demográficos. **Anais...**, p. 1-21, 2016.

JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behaviour and herbage intake of calves under strip-grazing management. **Grass and Forage Science**, v. 34, n. 4, p. 261-271, dez. 1979. Wiley. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2494.1979.tb01478.x>.

KILGOUR, R.J. et al. The behaviour of beef cattle at pasture. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 138, n. 1–2, p. 12–17, 2012.

- KOLUMAN, N et al. Performance and eating behaviour of crossbred goats in Mediterranean climate of Turkey. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 45, p. 768-772, 2016.
- KRYSL, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behaviour of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2546-2555, 1993.
- LACA, E.A. Precision livestock production: tools and concepts. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. especial, p. 123–132, 2009.
- LAUNCHBAUGH, K.L., HOWERY, L.D. Understanding landscape use patterns of livestock as a consequence of foraging behavior. **Rangeland Ecology and Management**, v.58, p.99-108. 2005.
- LEITE, E.R. Manejo alimentar de caprinos e ovinos em pastejo no nordeste do Brasil. **Ciência Animal**, v.12, p.119-128, 2002.
- LEVINE, D.M. et al. Estatística: teoria e aplicações usando o Microsoft Excel em português. 6. ed. **Rio de Janeiro: LTC**, 2014.
- LOMBA, L.F.D. **Identificação do Comportamento Bovino a partir dos Dados de Movimentação e do Posicionamento do Animal**. 2015. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Computação Aplicada, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2015.
- MACARI, S. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhas de corte recebendo níveis de suplemento. **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1746-1752, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782007000600038>
- MAGALHAES, K.A. et al. Caprinos e ovinos no Brasil: análise da Produção da Pecuária Municipal 2019. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Nota Técnica/Nota Científica**, 2020.
- MARTINS, J. M. **Anatomia do sistema digestivo**. 2019. Disponível em: [https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/25754/1/1\\_CTA\\_anat-sist\\_dig\\_moodle.pdf](https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/25754/1/1_CTA_anat-sist_dig_moodle.pdf). Acesso em: 11 jul. 2021.
- MAYES, E., DUNCAN, P. Temporal patterns of feeding behaviour in free-ranging horses. **Behaviour**, Leiden, NE, v.96, p.105-129, 1986.



MEDEIROS, R.B. et al. Comportamento ingestivo de ovinos no período diurno em pastagem de azevém anual em diferentes estádios fenológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 198-204, 2007. DOI: 10.1590/S1516-35982007000100024

MEZZALIRA, J.C. et al. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de bovinos em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40 n. 5, p. 1114-1120, 2011.

NUNES, S.G. et al. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Embrapa Gado de Corte-Documentos (INFOTECA-E)**, 1984.

OLIVEIRA, F.A. et al. Comportamento de ovinos da raça Santa Inês em ambientes com e sem disponibilidade de sombra. **Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2013.

OLIVEIRA, K.A. **RAÇÃO EXTRUSADA COM DIFERENTES RELAÇÕES VOLUMOSO: CONCENTRADO PARA OVINOS EM CRESCIMENTO**. 2018. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/21700>. Acesso em: 11 jul. 2021.

OLIVEIRA, R.P.; GREGO, C.R.; BRANDÃO, Z.N. Geoestatística aplicada na Agricultura de Precisão utilizando o Vesper. **Embrapa Solos-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 23. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

PACHECO, R.F. et al. Parâmetros comportamentais de vacas de descarte em pastagens de milheto ou capim sudão. **Ciência Animal Brasileira**, vol.14 n.3, P. 323-331, 2013.

PALHANO, A.L; CARVALHO, P.C.F.; BARRETO, M.Z. Influência da estrutura da pastagem na geometria do bocado e nos processos de procura e manipulação da forragem. **Tuiuti: Ciência e cultura**, v. 2, n. 31, 2002.

PAULA, C.C.L. et al. Acúmulo de forragem, características morfogênicas e estruturais do capim-marandu sob alturas de pastejo. **Ciência Rural**, v. 42, p. 2059-2065, 2012.

POMPEU, R.C.F.F. et al. Comportamento de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 374-383, 2009.

POPPI, D.P.; HUGHES, T.P.; L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A. M. (Ed). **Livestock feed on pasture. Hamilton: New Zealand Society of Animal Production**, 1987, p.55-64. (Occasional publication, no 10).

RAMOS, D.S. **fotossensibilização hepatógena causada por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em ovino no Rio Grande do Sul: relato de caso**. 2014. 25 f. TCC (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em:  
<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/153021/000944379.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 jun. 2021.

RIBEIRO, J.L. et al. Valor nutritivo de silagens de capim-Marandu submetidas aos efeitos de umidade, inoculação bacteriana e estação do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 7, p. 1176-1184, 2008.

RIBEIRO, S.D.A. Caprinocultura: Criação Racional de Caprinos. **São Paulo: Nobel**, 1997. 1a Ed. 318p.

RIET-CORREA, B et al. *Brachiaria* spp. poisoning of ruminants in Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 3, p. 183-192, 2011.

RUIZ-GARCIA, L.; LUNADEI, L. The role of RFID in agriculture: Applications, limitations and challenges. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 79, n. 1, p. 42 – 50, 2011. ISSN 0168-1699.

SANTOS, A.C.R. et al. Comportamento ingestivo de ovinos e caprinos na transição seca águas. In: 55ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28º CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2018, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Adaltech, 2018. p. 1-5. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-1936.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2021.

SANTOS, M.C. **Comportamento ingestivo de novilhos mestiços confinados: avaliados sob os métodos visual e eletrônico**. 2019. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2019.

SANTOS, M.E.R. et al. Capim-braquiária sob lotação contínua e com altura única ou variável durante as estações do ano: morfogênese e dinâmica de tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 11, p. 2323-2331, nov. 2011. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982011001100007>.

SANTOS, M.E.R. et al. Correlações entre número de perfilhos, índice de tombamento, massa dos componentes morfológicos e valor nutritivo da forragem em pastos diferidos de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 487-493, 2010.

SANTOS, M.E.R. et al. Número e peso de perfilhos no pasto de capim-braquiária sob lotação contínua. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 2, p. 131-136, 2011.

SANTOS, M.E.R.; GOMES, M.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.

SILVA, G.R. **Morfofisiologia do dossel e desempenho produtivo de ovinos em *Panicum maximum* (Jacq.) cv. Tanzânia sob três períodos de descanso**. 114f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

SILVA NETO, S.P. et al. Padrão espacial da taxa de lotação animal em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. IN: **5ª JICE-JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO**, 2014.

SILVA NETO, S.P. et al. Variabilidade espacial da biomassa da forragem e taxa de lotação animal em pastagem de capim Marandu. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 8, n. 2, p. 119-130, jun. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18406/2316-1817v8n22016856>.

SILVA, A.L.P. **Estrutura do dossel e o comportamento ingestivo de novilhas leiteiras em pastos de capim Mombaça**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, 104p. 2004.

SILVA, C.J.A. et al. Preferência de caprinos em pastejo: efeito da altura de dosséis das forrageiras aruana e hemária. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 3, p. 698-710, 2009.

SILVA, J.A. et al. Ingestive Behavior of Young Lambs on Contrasting Tropical Grass Sward Heights. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 7, n. 643, p. 1-10, 17 set. 2020. Frontiers Media SA. DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fvets.2020.00643>.

SILVA, R.R. et al. Avaliação do comportamento ingestivo de novilhas 3/4 holandês x zebu alimentadas com silagem de capim-elefante acrescida de 10% de farelo de mandioca. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.134-141, 2005.

SILVA, R.R. et al. Efeito da utilização de três intervalos de observações sobre a precisão dos resultados obtidos no estudo do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 2, p. 319-326, 2008.

SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.121-138, 2007.

SILVA, T.P.D. et al. Effect of concentrate supplementation and time scales of evaluation on behavioral and physiological responses of pregnant ewes on grazing system. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 38, p. 77-86, 2016. DOI: 10.4025/actascianimsoci.v38i1.28748

SILVA, T.S. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes níveis de manga em substituição ao milho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009. (CD ROOM).

SILVEIRA, E.O. **Produção e comportamento ingestivo de cordeiros em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam) manejado a diferentes alturas**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. 2001.

SOARES FILHO, C.V. et al. Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do estado de São Paulo. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v. 24, n. 5, p. 1377-1384, 2002.

SOUZA, J.S. et al. **Avaliação do potencial de produção de ovinos de corte em pastagens de *Urochloa brizantha* (syn. *Brachiaria*) no nordeste do Brasil**. Tese de doutorado (Pós-Graduação em Zootecnia) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, p. 17, 2020.

STUTH, J.W. **Foraging behavior**. In: Heitschmidt, R.K., Stuth, J.W. *Grazing management: An ecological perspective*. Oregon: Timber Press, 1991. p.85-108.

TURNER, L. W. et al. Monitoring cattle behavior and pasture use with GPS and GIS. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 80, n. 3, p. 405–413, 2000.

VAN SOEST, P.J. **Ecologia nutricional de ruminantes**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

VELOSO FILHO, E.S. et al. Comportamento de caprinos em pastagem de capim Marandu manejado sob lotação rotacionada em duas idades de rebrotação. **Comunicata Scientiae**, v. 4, n. 3, p. 238-243, 2013.

VITÓRIA, E.L. et al. Correlação linear e espacial entre produtividade de *Brachiaria brizantha*, densidade do solo e porosidade total em função do sistema de manejo do solo. **Engenharia Agrícola**, v. 32, p. 909-919, 2012.

XIAO, Xiang et al. 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**, v. 10, n. 3, p. 488, 2020.