

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINARIA
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DÉBORA BISPO DE MELO

**Estrutura horizontal de pastos de capim-marandu
sob lotação contínua**

UBERLÂNDIA – MG

2023

DÉBORA BISPO DE MELO

**Estrutura horizontal de pastos de capim-marandu
sob lotação contínua**

Monografia apresentada à coordenação do curso graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2.

Orientador:

Prof.: **MANOEL EDUARDO ROZALINO SANTOS**

UBERLÂNDIA – MG

Ao meu saudoso avô Raimundo Mota,
por ter acreditado em mim e por ter me amado como ninguém.

DEDICO

Agradecimentos

A Deus pela sua infinita bondade na minha vida, por ter me dado sabedoria e paciência durante toda essa caminhada.

Ao meu orientador Manoel Eduardo Rozalino Santos pelo apoio e por toda ajuda durante a realização do experimento e da escrita deste TCC.

Aos meus pais, Edna Aparecida e Antônio Edson, meus exemplos de força e garra nessa terra, que me ensinaram a ser uma mulher honesta e a lutar por aquilo que eu acredito.

A minha irmã por ter me dado o apoio e o melhor presente, minha sobrinha Elisa.

Minha avó Maria Antônia e o meu querido avô Raimundo Mota, tenho certeza de que se ele estivesse aqui estaria muito orgulhoso de mim.

Aos meus parceiros do grupo Bom de Pasto, em especial a Dallety Miller, que esteve comigo na captação de todos os dados e na interpretação.

Ao meu amigo Gabriel Gustavo, parceiro de sempre, independente de sol ou chuva, estava comigo me ajudando.

E a todos os meus familiares e amigos que a Ufu me deu.

Finalizo este momento de gratidão com uma passagem da Bíblia que me guia e me faz refletir sempre.

“Sabemos que Deus age em todas as coisas para o bem daqueles que o amam, dos que foram chamados de acordo com o seu propósito” Rm 8:28

SUMÁRIO

Resumo:	6
Abstract:	7
1.0 Introdução	8
2.0 Objetivo	9
3.0 Hipótese	9
4.0 Revisão de Literatura	9
4.1 O capim-marandu	9
4.2 Manejo do pastejo do capim-marandu	10
4.3 Estrutura do pasto	11
4.4 Variabilidade espacial da vegetação	12
5.0 Metodologia	13
7.0 Discussão	18
8.0 Conclusões	22
9.0 Referências bibliográficas	23

Resumo:

A variabilidade espacial da vegetação ou estrutura horizontal é importante, porque influencia as respostas produtivas da planta forrageira e dos animais em pastejo. No entanto, poucas informações científicas existem sobre esse tema em condições tropicais, foi por essa importância, que objetivo deste projeto foi conhecer como o método de lotação contínua influencia na variabilidade espacial e estrutura horizontal no pasto de *Brachiaria brizantha* (syn. *Urochloa brizantha*). Este trabalho ocorreu na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia durante os meses de outubro de 2021 a março de 2022. Os tratamentos experimentais foram duas condições ou alturas de pastos sob lotação contínua: 15 cm e 25 cm de altura média. Os dados foram analisados apenas descritivamente. Para isso, foram estimadas as medidas de posição (média aritmética, mediana e moda) e de dispersão (coeficiente de variação e amplitude dos valores de alturas das plantas). Também foram gerados gráficos de frequência relativa para melhor visualização da dinâmica de variação espacial da altura do pasto nos piquetes. Os valores de alturas das plantas no pasto também foram submetidos à análise geoestatística, assim como à interpolação por krigagem ordinária, para a elaboração dos mapas de Krigagem. Os valores das medidas de posição e de dispersão dos valores de altura das plantas nos pastos de capim-marandu foram menores no pasto manejado com 15 do que naquele sob 25 cm de altura média. Com base na observação dos mapas de krigagem da altura das plantas, os valores mais altos se concentraram próximo à frente dos piquetes, perto do bebedouro e da área de sombra disponível para os animais. Por outro lado, de modo geral, os valores mais baixos se concentraram próximo ao fundo dos piquetes

Palavras-chaves: altura do pasto, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, coeficiente de variação, pastejo

Abstract:

The spatial variability of vegetation or horizontal structure is important because it influences the productive responses of forage plants and grazing animals. However, little scientific information exists on this topic in tropical conditions. It was because of this importance that the objective of this project was to understand how the continuous stocking method influences the spatial variability and horizontal structure in the *Brachiaria brizantha* (syn. *Urochloa brizantha*) pasture. This work took place at the Capim Branco Experimental Farm of the Federal University of Uberlândia during the months of October 2021 to March 2022. The experimental treatments were two conditions of pasture heights under continuous stocking: 15 cm and 25 cm average height. The data were analyzed only descriptively. For this, position measurements (arithmetic mean, median and mode) and dispersion (coefficient of variation and range of plant height values) were estimated. Relative frequency graphs were also generated to better visualize the dynamics of spatial variation in pasture height in the paddocks. The height values of plants in the pasture were also subjected to geostatistical analysis, as well as interpolation using ordinary kriging, to prepare Kriging maps. The values of position measurements and dispersion of plant height values in marandu grass pastures were lower in the pasture managed with 15 cm than in the one under 25 cm of average height. Based on the observation of maps of kriging plant height, it was observed that the highest values were concentrated near the front of the paddocks, close to the water trough and the shaded area available for the animals. On the other hand, in general, the lowest values were concentrated near the bottom of the paddocks.

Keywords: pasture height, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, coefficient of variation, grazing

1.0 Introdução

A pastagem é a principal fonte de alimento para os ruminantes no Brasil. Para o sucesso com o manejo da pastagem, todas as recomendações devem ser seguidas de forma específica para cada cultivar de planta forrageira existente na pastagem (Euclides et al., 2010). Portanto, manejar bem o pasto é um dos principais fatores de sucesso da produção animal em pastagem. O correto manejo da pastagem aumenta sua produtividade e diminui seu risco de degradação.

Dentre as estratégias de manejo da pastagem, destaca-se o manejo do pastejo, que consiste em controlar a colheita da forragem pelos próprios animais. Para o manejo do pastejo, o manejador da pastagem emprega um método de lotação e uma intensidade de pastejo. O método de lotação consiste na forma como os animais serão movimentados na área da pastagem. Já a intensidade de pastejo é controlada, na prática, pela altura em que o pasto é mantido (Santos, 2023).

Nesse sentido, existem dois principais métodos de lotação: contínua e a intermitente. A lotação contínua é aquela em que os animais têm acesso irrestrito e ininterrupto à pastagem; é um método simples, pois é capaz de alojar animais em uma área por longos períodos, até que a demanda exceda a produção de forragem. Nesse sistema não existe a separação do lote em piquetes, sendo associado ao sistema de produção extensivo (Embrapa, 2011)

Os pastos manejados em lotação contínua podem ser mantidos dentro de faixas de alturas nas quais a planta forrageira apresenta elevado crescimento, bem como os animais expressam bom desempenho. Para o capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu syn. *Urochloa brizantha* cv. Marandu), as alturas em que os pastos podem ser manejados em lotação contínua variam de 15 a 30 cm (Paula et al., 2012).

De modo geral, o manejo em lotação contínua resulta em alta variabilidade espacial da vegetação, também conhecida como estrutura horizontal do pasto. É comum que, quando se usa a lotação contínua, ocorra um pastejo mais desuniforme das plantas que constituem o pasto, devido à maior oportunidade de os animais expressarem o seu comportamento seletivo. No entanto, essa variabilidade espacial da vegetação pode ser alterada pela altura na qual o pasto é manejado sob lotação contínua, de modo que, em pasto mais alto, é esperado maior variabilidade espacial da vegetação do que em pasto mais baixo (Santos, 2023).

A variabilidade espacial da vegetação ou estrutura horizontal é importante, porque influencia as respostas produtivas da planta forrageira e dos animais em pastejo. No entanto, poucas informações científicas existem sobre esse tema em condições tropicais. Realmente, a maior parte das informações sobre a estrutura do pasto se referem à estrutura vertical, em que se estratifica o pasto em camadas, desde sua base até seu ápice. Porém, apesar de sua relevância, a caracterização das plantas que compõem o pasto tropical no plano horizontal da pastagem ainda é pouco conhecida.

2.0 Objetivo

Caracterizar a variabilidade espacial da vegetação em pastos de capim-marandu com duas alturas médias sob lotação contínua.

3.0 Hipótese

A altura do pasto de capim-marandu sob lotação contínua influencia na variabilidade espacial da vegetação.

4.0 Revisão de Literatura

4.1 O capim-marandu

O capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu syn. *Urochloa brizantha* cv. Marandu) é uma gramínea que se originou de regiões vulcânicas da África Tropical e foi cultivado no Brasil por muitos anos, principalmente em São Paulo. Em 1977 foi enviado da África amostras do material vegetal que passou ser estudado pelo CNPGC - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte da Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. O CPAC – Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado recebeu também em 1979 parte do material para este estudo. Mas foi só em 1984 que ocorreu o lançamento oficial da planta forrageira (Nunes et al., 1985; Renvoize et al., 1998).

O capim-marandu sempre chamou atenção por suas diversas características, tais como: crescimento cespitoso, colmo inicial prostrado e perfilhamento ereto, altura entre 1,5 e 2,5 metros, rizoma curto e encurvado, lâmina foliar larga e longa, bainha pilosa, inflorescência de 4 a 6 racemos, entre outras (Nunes et al., 1985).

De acordo com Santo Filho (1996), o capim-marandu é uma das plantas mais utilizadas no Brasil por se adaptar às diversas variedades climáticas. Esta cultivar se adapta a altitudes de até 3.000 metros, aproximadamente 5 meses de seca no inverno e com no mínimo 700 mm de precipitação pluvial anual. É recomendável que o capim-marandu seja cultivado em solos de média a alta fertilidade. Este capim também suporta a acidez do solo e as geadas, mas não tolera solos encharcados e nem com sombreamento intenso, além de ser tolerante às cigarrinhas das pastagens (Embrapa, 2022).

Por ter um potencial elevado na capacidade de produzir forragem, quando bem manejado, o capim-marandu é muito utilizado para alimentação de ruminantes. Nesse sentido, existem no Brasil cerca de 51,4 milhões de pastagens já estabelecidas com o capim marandu (Soares Filho, 1994).

O capim-marandu é muito indicado para bovinos na fase de cria, recria e engorda, sendo bem aceito por ovinos, caprinos e bubalinos também. É muito utilizada na produção de feno e de silagem (Embrapa, 2022).

4.2 Manejo do pastejo do capim-marandu

Sob lotação contínua, o capim-marandu deve ser manejado usando sua altura como principal ponto de tomada de decisão. A altura do pasto como critério para manejo é considerada de mensuração simples, rápida e necessitando-se apenas de uma régua graduada. O controle da altura do pasto permite monitorar o processo de crescimento da gramínea forrageira, resultando em um maior desempenho dos animais, além de proporcionar um adequado manejo para o pasto, tornando-o produtivo e permanente.

Em condições de lotação contínua, recomenda-se medir a altura do pasto, com a regra graduada de acordo com o prazo determinado pelo profissional; fazer a média dos pontos

medidos; e evitar medir perto de bebedouros, cercas e locais onde costumam ter o acúmulo de fezes (Embrapa, 2014).

Mantendo o capim-marandu com alturas recomendadas, é possível obter pastos com adequada morfologia ou estrutura, o que é fundamental para melhorar o desempenho de plantas e animais em condições de pastejo Embrapa (1997).

A faixa de altura para o manejo do pastejo em lotação contínua recomendada para o capim-marandu é de 15 a 30 cm (Paula et al., 2012). Nesta faixa de altura, o capim-marandu produz alta quantidade de forragem e resulta em adequado desempenho dos animais em pastejo.

4.3 Estrutura do pasto

A estrutura do pasto compreende a disposição espacial da biomassa aérea e pode ser caracterizada por diversas variáveis, como: altura do pasto, densidade volumétrica de forragem e interceptação de luz pelo dossel (Carvalho et.al., 2001).

Conhecer sobre a estrutura do pasto é importante porque permite compreender como diferentes níveis de ingestão de forragem pelo animal em pastejo podem ser alcançados, numa pastagem com mesma quantidade de massa de forragem disponível, isso se dá, pois, uma mesma massa de forragem pode ser apresentada ao animal de diversas formas, e combinações de densidade e altura (Carvalho, 1997).

A estrutura do pasto pode afetar a quantidade e a qualidade da forragem ingerida pelo animal, para um mesmo valor de oferta de alimento. Por isso, é tão importante conhecer essa estrutura do pasto (Carvalho, 1997).

A estrutura do pasto se forma pelo resultado da sua dinâmica de crescimento de suas partes pelo espaço. As características mais importantes são as morfogênicas, como: duração da vida da folha, taxa de aparecimento das folhas e taxa de extensão das folhas (Nabinger, 1997; e Nabinger et al., 2001). Estas são determinantes das características estruturais da vegetação, quais sejam: comprimento final da folha, número de folhas vivas por perfilhos e densidade dos perfilhos (Lemaire e Chapman, 1996).

As características estruturais caracterizam a apresentação da massa de forragem para o animal em pastejo, com a qual ele irá interagir. Assim, a estrutura do pasto é, em parte, consequência do clima, pois este pode afetar nas variáveis morfogênicas.

De acordo com Pinto et al. (1994), o colmo em plantas forrageiras é importante para o crescimento, pois interfere nos processos de competição por luz e estrutura do dossel. O colmo também é de grande relevância em aspectos da nutrição do animal, e também para o manejo das gramíneas forrageiras.

Quando o pasto tem alta nessa relação folha/colmo, significa que a forragem possui maiores teores de proteína e digestibilidade, além de facilitar a prensão e, conseqüentemente, maior será a quantidade consumida de forragem pelo animal em pastejo (PINTO *et al.*, 1994).

As principais características estruturais apresentadas pelas plantas forrageiras são modificadas com a mudança da fase, vegetativa para a reprodutiva. Em cada fase, a estrutura do pasto apresenta diferentes proporções de folhas, inflorescência, colmo e material morto (Garcia, 1995). Quando a planta forrageira entra na fase reprodutiva ocorre um alongamento do colmo, no qual muda sua estrutura e arquitetura. Nesta fase, o colmo se alonga e a folha bandeira é emitida. Na fase reprodutiva, não ocorre emissão de folhas novas, e todos os assimilados são destinados ao enchimento do grão (Pereira et al., 2016).

4.4 Variabilidade espacial da vegetação

Dentro de um mesmo pasto monoespecífico, existe uma grande amplitude de valores das características descritoras do pasto. Esta variação espacial das plantas numa pastagem é chamada de estrutura horizontal, que é causada pela desuniformidade natural da distribuição de urina e das fezes dos animais; pela desfolhação seletiva dos ruminantes, e pelas diferentes condições de oferta de recursos tróficos do plano horizontal da pastagem (Carvalho et al., 2001).

Fatores como variação na taxa de crescimento das plantas e desfolhação pelos animais, faz com que essa estrutura do pasto não seja estática, o que resulta na sua modificação estrutural horizontal. Diante disso, um pasto monoespecífico manejado com a mesma altura média durante todo o ano, pode apresentar estrutura horizontal diferente em cada época, pois o

consumo ocorre através do pastejo e ele é desuniforme além de seu crescimento ser influenciado por fatores tróficos (Hirata, 2002; Moreira et al., 2009).

De acordo com Jhonatan Gonçalves, o maior consumo de matéria seca e dos demais nutrientes pelos animais ocorre quando os pastos são mais heterogêneos, possivelmente pela maior presença de sítios de pastejo e pela presença de plantas mais baixas. Desse modo, a massa de bocado aumenta quando os ovinos pastejam em locais mais baixos dos pastos heterogêneos.

5.0 Metodologia

O trabalho de pesquisa foi conduzido de outubro de 2021 a março de 2022 na Fazenda Experimental Capim Branco, da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG (18°30' S; 47°50' W; 863 m de altitude). O clima da região é Aw, tropical de savana, com inverno seco e verão quente e úmido (Alvares et al., 2013). Durante o período experimental, as condições climáticas foram monitoradas em estação meteorológica distante cerca de 300 m da área experimental (Figura 1).

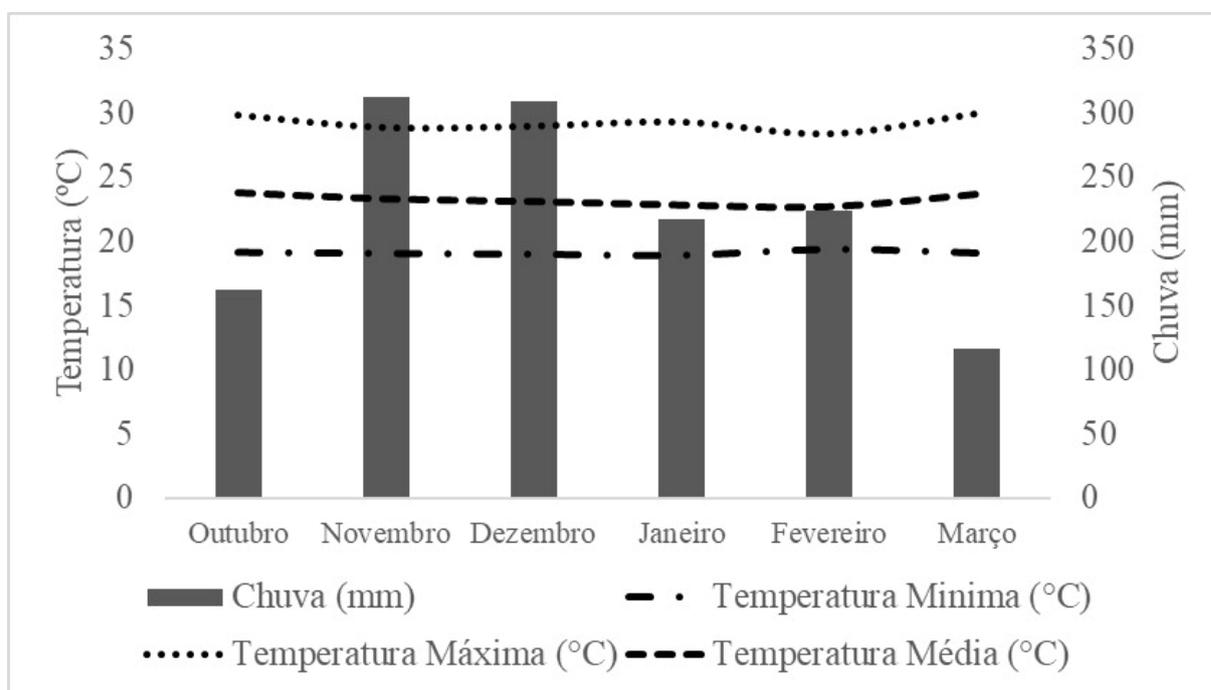


Figura 1 - Temperaturas mensais e precipitação pluvial média durante o período experimental de outubro de 2021 a março de 2022.

O relevo da área experimental é plano e o solo é classificado como Latossolo Vermelho Escuro Distrófico (EMBRAPA, 2018). Em setembro de 2021, foram retiradas amostras de solo na camada de 0 a 10 cm, utilizando-se uma sonda, para análise do nível de fertilidade. Os resultados foram: 5,6; P: 14,1 mg dm⁻³ (Mehlich-1); K: 295 mg dm⁻³; Ca²⁺: 4,8 cmolc dm⁻³; Mg²⁺: 2,0 cmolc dm⁻³; Al³⁺: 0 cmolc dm⁻³ (KCl 1 mol L⁻¹); H + Al: 3,0 cmolc dm⁻³ e V: 71%.

Com base nesses resultados, não foi necessário efetuar a calagem e nem a adubação potássica (Cantarutti et al., 1999). A adubação nitrogenada ocorreu 15 de dezembro de 2021, com a aplicação de 50 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia e 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de supersimples. As adubações foram realizadas ao fim da tarde e em cobertura.

A área experimental consistiu de uma pastagem com *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu), subdividida em dois piquetes de 800 m² cada. A frente de todos os piquetes, próxima do corredor de acesso, continha um bebedouro, bem como uma área de 2,68 m² (1,1 m x 2,44 m) coberta com telhas de amianto (Figura 2). No centro desta área coberta, havia um pequeno cocho para o fornecimento de sal mineral aos animais.

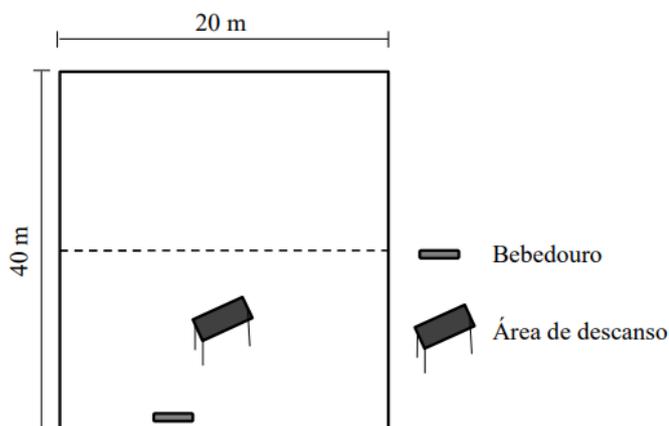


Figura 2 – Croqui dos piquetes da área experimental, com bebedouro e área coberta na frente dos piquetes.

Todos os piquetes foram manejados sob lotação contínua com ovinos. Mas, em um dos piquetes, o pasto foi mantido com 15 cm de altura média, enquanto que no outro piquete o pasto foi manejado com 25 cm de altura média.

Desse modo, os tratamentos experimentais foram duas condições ou alturas de pastos sob lotação contínua: 15 cm e 25 cm de altura média.

Na primeira semana de outubro de 2021, todos os pastos foram roçados a 8 cm de altura. A forragem cortada não foi removida dos piquetes. Depois, os pastos permaneceram em crescimento até alcançarem as respectivas alturas para o manejo do pastejo, o que ocorreu em novembro de 2021. A partir de então, ovinos mestiços Santa Inês x Dorper foram usados para o manejo do pastejo até 14 de março de 2022.

Os animais foram retirados ou adicionados nos piquetes quando as alturas médias dos pastos estiveram 10% abaixo ou 10 % acima das alturas almeçadas, respectivamente. Nestes pastos, o monitoramento das alturas médias ocorreu duas vezes por semana.

Para o manejo do pastejo, a altura das plantas foi medida em 30 pontos de cada piquete, utilizando-se um bastão graduado e considerando-se a distância desde a superfície do solo até as folhas localizadas na parte superior do dossel.

Todas as avaliações dos pastos ocorreram na semana de 14 a 18/02/2022. Nas datas das avaliações, foi mensurada a altura das plantas em 112 pontos de cada piquete, os quais foram demarcados nos piquetes formando-se uma malha de 2 x 4 m. Para isso, foram utilizadas cordas de nylon fixadas a cada 4 metros no sentido do comprimento (40 m) do piquete. Cada corda de nylon de 20 m (largura do piquete), por sua vez, foi marcada a cada 2 metro, para identificação dos locais para a medição da altura das plantas.

Os dados foram analisados apenas descritivamente. Para isso, foram estimadas as medidas de posição (média aritmética, mediana e moda) e de dispersão (coeficiente de variação e amplitude dos valores de alturas das plantas). Também foram gerados gráficos de frequência relativa para melhor visualização da dinâmica de variação espacial da altura do pasto nos piquetes.

Os valores de alturas das plantas no pasto também foram submetidos à análise geoestatística, assim como à interpolação por krigagem ordinária, para a elaboração dos mapas de Krigagem. Essa avaliação foi realizada no programa R studio[®], onde através do gráfico boxplot os valores outliers foram identificados e retirados do conjunto de dados, através do histograma foi identificado que os valores não tendiam à distribuição normal, se fazendo necessário a conversão dos dados em log. Com os dados convertidos foram calculados a semivariância e o semivariograma. O ajuste do semivariograma foi feito individualmente (para

cada tratamento) através do “eyefit”, ou seja, avaliação visual para melhor predição dos mapas, a partir de todos esses ajustes e conversões, foi possível desenvolver as estimativas do mapa de Krigagem.

6.0 Resultados

Na Tabela 1 constam os valores reais de alturas dos pastos manejados sob lotação contínua durante o período experimental.

Tabela 1 – Alturas (cm) reais dos pastos sob lotação contínua durante o período experimental

Piquete/ Altura	Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março	
	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim
13/15 cm	15,3	14,3	15,0	15,5	15,8	15,1	14,1	13,8	15,2	14,7
18/25 cm	25,7	24,2	26,0	25,4	25,2	25,5	23,9	22,0	24,0	25,5

Os valores das medidas de posição e de dispersão dos valores de altura das plantas nos pastos de capim-marandu foram menores no pasto manejado com 15 do que naquele sob 25 cm de altura média (Tabela 2).

Tabela 2 – Medidas de posição e de dispersão dos valores de altura (cm) dos pastos de capim-marandu com 15 e 25 cm sob lotação contínua

Altura do pasto	Média	Mediana	Moda	Coefficiente de variação (%)	Amplitude
15 cm	14,6	12,5	10,0	58,2	37,0
25 cm	24,6	22,0	16,0	61,6	68,0

A frequência relativa (%) dos valores de altura dos pastos de capim-marandu apresentaram um padrão de resposta semelhante, tanto no pasto manejado com 15, quanto naquele mantido com 25 cm de altura média (Figura 3).

Em ambos os pastos, poucas plantas estavam com altura entre 0 a 5 cm. No pasto sob 15 cm de altura média, a maior parte dos valores de altura das plantas ficaram nas classes de 5 a 10 cm e de 10 a 15 cm. Depois, neste pasto sob 15 cm de altura média, a ocorrência de plantas mais altas diminuiu gradativamente nas demais maiores classes de alturas (Figura 3).

No pasto sob 25 cm de altura média, a maior parte dos valores de altura das plantas ficaram nas classes de 10 a 15 cm e 15 a 20 cm. Depois, neste pasto sob 25 cm de altura média, a ocorrência de plantas mais altas diminuiu gradativamente nas demais maiores classes (Figura 3).

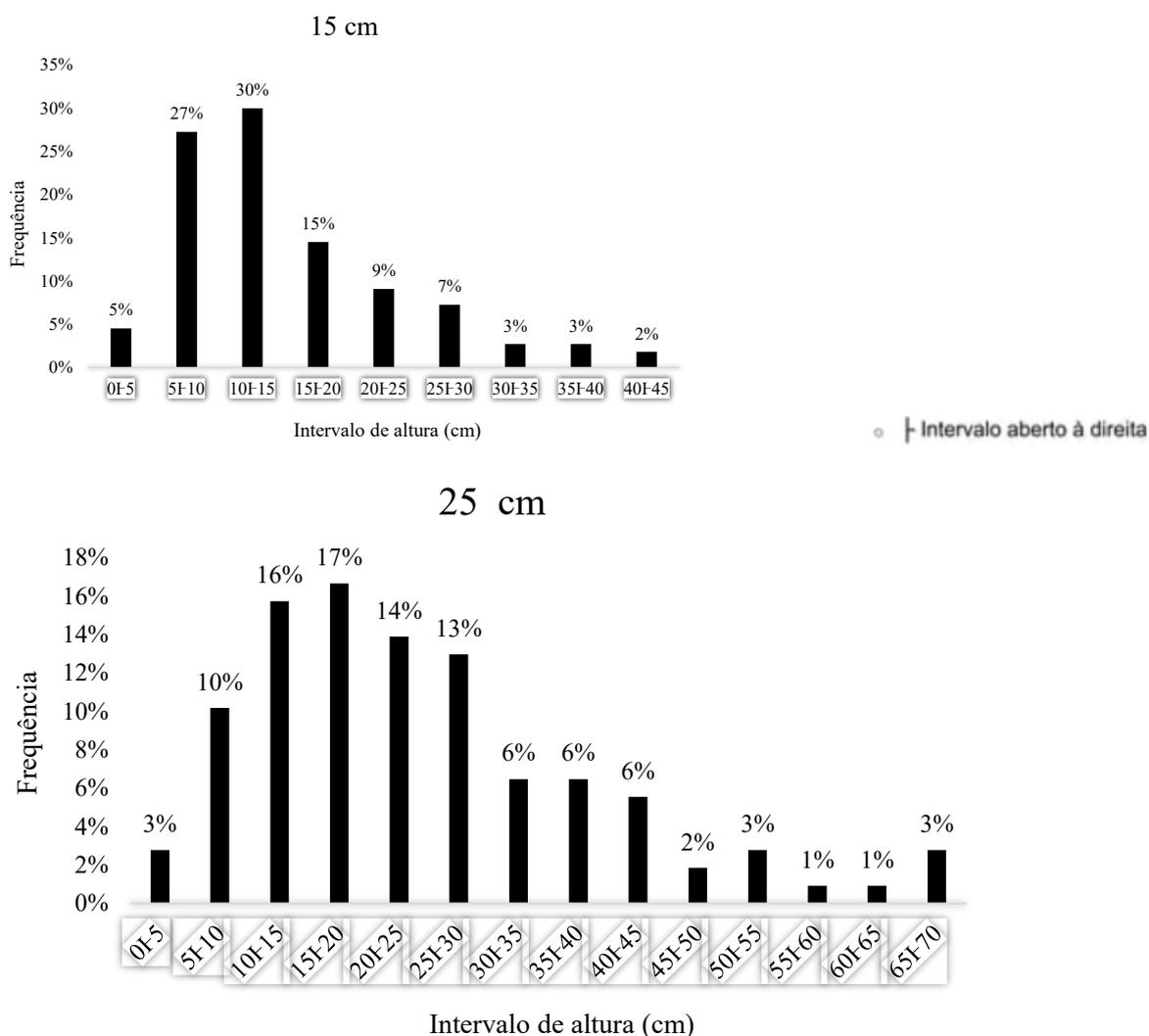


Figura 3 – Frequência relativa (%) da altura dos pastos de capim-marandu com 15 e 25 cm sob lotação contínua.

Com base na observação dos mapas de krigagem da altura das plantas nos pastos de capim-marandu, observou-se que, em geral, os valores mais altos (cores mais intensas) se concentraram próximo à frente dos piquetes, perto do bebedouro e da área de sombra disponível para os animais. Por outro lado, de modo geral, os valores mais baixos (cores mais claras) se concentraram próximo ao fundo dos piquetes (Figura 4).

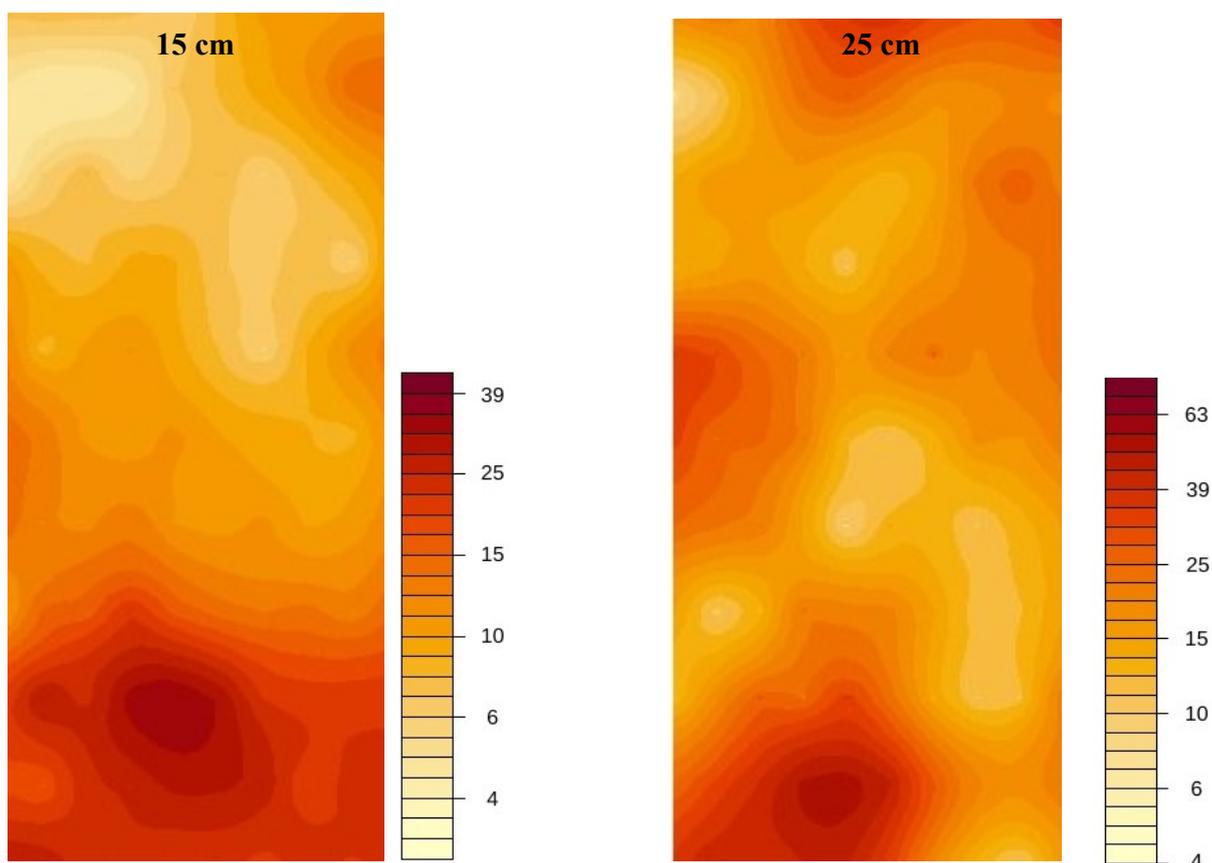


Figura 4 – Mapa de krigagem da altura dos pastos de capim-marandu com 15 e 25 cm sob lotação contínua.

7.0 Discussão

As alturas médias dos pastos obtidas ao longo do experimento ficaram dentro das metas desejadas, de acordo com o tratamento experimental (Tabela 1). Isso indica que as duas condições contrastantes de pastos (15 e 25 cm de altura) foram satisfatoriamente obtidas. Como consequência, as médias aritméticas de cada pasto foram próximas às metas de manejo do pastejo (15 ou 25 cm) (Tabela 2).

A mediana indica o ponto em que a metade dos valores do conjunto de dados está abaixo dela e a outra metade está acima dela. Nesse sentido, como os valores das alturas das plantas foi menor no pasto sob 15 cm, é natural que a sua mediana seja menor, quando comparada com a mediana do pasto manejado com 25 cm (Tabela 2). Este último apresentou maiores valores de alturas das plantas.

As medianas dos pastos ficaram abaixo das suas respectivas médias aritméticas (Tabela 2). O valor da mediana do pasto com 15 cm correspondeu à cerca de 86% do valor da sua média aritmética. Já o valor da mediana do pasto com 25 cm correspondeu à cerca de 89% do valor da sua média aritmética.

A moda é o número que aparece o maior número de vezes em um conjunto de dados. Nesse contexto, a moda dos valores de altura das plantas foi menor no pasto sob 15 cm do que naquele sob 25 cm, porque o primeiro continha plantas mais baixas do que o segundo pasto (Tabela 2). As modas dos pastos ficaram abaixo das suas respectivas medianas (Tabela 2).

Quando a média é maior do que a mediana, e a mediana é maior do que a moda se tem uma distribuição assimétrica à direita, ou de assimetria positiva, conforme a Figura 5.

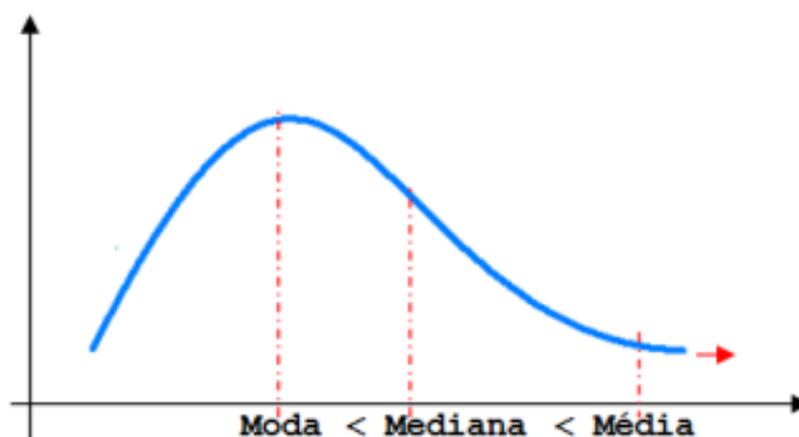


Figura 5 – Representação de uma distribuição assimétrica à direita. Fonte: ead.uepg.br

Dessa maneira, a distribuição dos valores de altura das plantas presentes nos pastos com 15 e 25 cm de altura média apresentaram uma distribuição assimétrica à direita. Isso pode ser

percebido pelo formato dos gráficos de distribuição de frequência relativa dos valores de altura das plantas, cuja cauda direita se estende muito mais do que a cauda esquerda (Figura 3).

Neste caso, pode-se afirmar que se tem mais plantas com alturas menores do que as alturas médias dos pastos do que plantas com alturas maiores do que as alturas médias dos pastos.

O fato de os valores de alturas das plantas que compõem os pastos terem esse tipo de distribuição assimétrica tem uma importante implicação: seu valor médio não é o mais comum e, portanto, o seu valor médio não é o mais esperado. Desse modo, as alturas médias dos pastos sob lotação contínua não representam adequadamente as alturas das suas populações de plantas.

Neste caso, seria mais apropriado usar a moda para representar adequadamente as alturas das plantas que compõem o pasto, haja vista que a moda é o valor mais típico e representativo de uma distribuição, indicando o seu valor mais provável. A moda também não é influenciada pelos valores extremos de alturas de plantas em um pasto.

A amplitude é a diferença entre o maior e o menor valor nos dados. A amplitude dos valores de altura das plantas foi menor no pasto sob 15 cm do que naquele sob 25 cm, porque o primeiro continha plantas mais baixas do que o segundo pasto (Tabela 2).

O coeficiente de variação (CV) é um indicador da variabilidade de um conjunto de dados. Nesse sentido, o CV dos valores de alturas das plantas foi maior no pasto sob 25 cm do que no pasto sob 15 cm (Tabela 2).

Os altos valores de amplitude e CV das alturas das plantas (Tabela 2) indicam que todos os pastos (com 15 e 25 cm) apresentaram vegetação heterogênea. Isso ocorre, pois, mesmo em pastos monoespecíficos, a distribuição heterogênea da vegetação é inevitável, já que a proporção de forragem removida a cada bocado do animal é consideravelmente maior que aquela que deveria ser removida para manter a uniformidade do pasto (Parsons & Chapman, 2000).

O fato de o pasto mais baixo (15 cm) ter menores amplitude e CV do que o pasto mais alto (25 cm) indica que o pasto baixo apresentou menor heterogeneidade de alturas de suas plantas, em comparação ao pasto mais alto. Isso pode ter ocorrido, porque nos pastos mais altos, a oferta de forragem é maior. Nessa condição, animais em pastejo tendem a concentrar sua atividade de pastejo em determinadas áreas da pastagem e, ao mesmo tempo, rejeitar outras. Dessa maneira, há maior probabilidade de as desfolhações ocorrerem nos locais previamente pastejados, resultando em maior heterogeneidade espacial da vegetação (Hodgson, 1990).

Com base na Figura 4, verificou-se que em geral, as plantas mais altas ocorreram na frente dos piquetes, perto do bebedouro e da área de sombra disponível para os animais. Por outro lado, de modo geral, as plantas mais baixas ocorreram no fundo dos piquetes. Isso pode ter acontecido, porque provavelmente a fertilidade do solo na região frontal do piquete era maior, na medida em que os animais defecam e urinam mais próximo do bebedouro e da área de descanso, gerando uma maior concentração de nutrientes no solo. Com isso, na região frontal, devido a maior disponibilidade de nutrientes advindo das excretas dos animais, ocorre um maior crescimento das plantas (Almeida, 2015), que, assim, ficam mais altas.

As plantas mais altas e mais pesadas têm colmos mais compridos, para que seja possível garantir a adequada sustentação da planta. Além disso, plantas mais altas tendem a passar do estágio vegetativo para o estágio reprodutivo, alongando mais ainda seu colmo (Santos et al., 2010). Nos locais com plantas mais altas também há um maior sombreamento na base do dossel, estimulando o processo de senescência, o que gera maior massa de material morto no pasto (Araújo et al., 2015). Todos esses fatores (maiores massas de colmo e de material morto) no pasto dificulta a apreensão e a ingestão da forragem pelos animais em pastejo (Afonso et al., 2018). Isso pode ter feito com que os ovinos rejeitassem as plantas mais altas na região frontal dos piquetes (Koluman et al., 2016).

De outro modo, na região mais ao fundo do piquete, a fertilidade do solo provavelmente foi menor, devido à menor deposição das excretas dos ovinos. Com isso, as plantas crescerem menos e atingiram alturas menores, com menor alongamento de colmo e florescimento, além de menos senescência. Por isso, é esperado que ao fundo dos piquetes as plantas de capim-marandu tenham tido melhor valor nutritivo ou maior concentração de nutrientes, o que possivelmente aumentou o interesse dos animais em pastejá-las. Inclusive, os animais podem ter memorizado este local (fundo) do piquete para utilizá-los com maior frequência (Launchbaugh e Howery, 2005).

Quando o pasto é superpastejado, ou seja, um pasto com uma pequena quantidade de folhas vivas, ocorre uma baixa interceptação da luz solar, o que reflete numa menor fotossíntese e, conseqüentemente, em um baixo crescimento, pode-se dizer que ele perdeu a oportunidade de transformar a radiação solar em forragem (Santos, 2023).

Já em locais onde o pasto encontra-se subpastejado, a planta cresce muito, desestimulando o consumo pelo animal, devido sua alta quantidade de talos e material morto. Se o animal não faz a colheita, as folhas e perfilhos, que têm um ciclo de vida limitado, irão senescer ou morrer.

Quando o pasto apresenta uma maior quantidade de forragem morta, significa que é uma fonte de perda de forragem, pois os animais rejeitam este alimento.

Contudo, o material morto, que não foi consumido pelo animal morre e se decompõe, não ficando totalmente perdido. Dessa forma, os nutrientes são liberados e absorvidos pelo capim. Outro fator que vale ressaltar é que na época seca do ano, quando coincide com a baixa disponibilidade de folhas vivas, os animais consomem as folhas mortas, mesmo sendo está de menor valor nutricional.

Neste mesmo local subpastejado, também ocorre outro tipo de perda, que é a perda de oportunidade de produção de forragem, pois o capim de altura maior irá gerar um sombreamento no interior do pasto. Essa menor quantidade de luz chegando sobre as folhas que estão no interior desse pasto diminui a fotossíntese das folhas e, com efeito, a produção de forragem (Santos, 2023).

De modo geral, tanto o subpastejo, como o superpastejo, acarreta perda de forragem, com consequências negativas sobre a capacidade suporte da pastagem, o que pode gerar menor produção de carne ou de leite por área da pastagem.

Vale chamar a atenção que a desuniformidade do pastejo pode apresentar vantagens, pois nos locais onde as plantas possuem uma maior altura, ocorre maior infiltração, disponibilização e retenção de água no solo para o capim (Santos, 2023).

Uma das maneiras de diminuir a variabilidade espacial da vegetação do pasto é utilizando o manejo rotativo, em que os animais são “obrigados” realizar o pastejo nos piquetes ao longo do tempo de utilização da pastagem, possibilitando uma melhor distribuição do pastejo em toda área. Como consequência, o pasto se torna mais uniforme, com uma menor quantidade de plantas subpastejadas e superpastejadas.

8.0 Conclusões

Os valores de altura das plantas nos pastos de capim-marandu sob lotação contínua não tiveram distribuição assimétrica à direita e, portanto, são melhor representados pela moda do que pela média aritmética.

Sob lotação contínua com ovinos, o pasto de capim-marandu manejado com 15 cm de altura média teve menor variabilidade espacial da vegetação do que o pasto sob 25 cm de altura média.

9.0 Referências Bibliográficas

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.

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

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.

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

BRACHIARIA brizantha cv marandu. **EMBRAPA**, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/863/brachiaria-brizantha-cv-marandu>. Acesso em: 22, out 2022.

BRISKE, D.D. Developmental morphology and physiology of grasses. In: HEITSCHMIDT, R.K., STUTH, J.W. Grazing management: An ecological perspective. Oregon: Timber Press, 1991. p.85-108. BRISKE, D.D. Strategies of.

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

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N; POLI, C.H.E.C. ET AL. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: ESALQ, 2001. p.853- 871.

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: ESALQ, 2001. p.853-871.

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

CARVALHO, P.C.F.; 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.

EUCLIDES, V. P. B.; VALLE, C. B.; MACEDO, M.C.M.; ALMEIDA, R.G.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A. Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, p. 151-168, 2010

GARCIA, J.A. Estructura del Tapiz de Praderas. INIA, Serie Técnica no 66, 1995, 9 p.

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

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.

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.

LASCANO, C. E. Animal production in grass-legume pastures in the tropics. In: SOTOMAYORRIOS, A.; PITMAN, W. D. (Ed.). *Tropical forage plants: development and use*. Boca Raton: CRC Press, 2001. p. 219-232

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue fluxes in grazing plant communities. In: HODGSON, J., ILLIUS, A.W. (Eds.). *The Ecology and management of grazing systems*. Wallingford: CAB International, 1996. p.3-36.

MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema Cerrados: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, Brasília, 1995. Anais. Brasília: SBZ, 1995. p.28-62.

MANEJO do pastejo dos capins Marandu, BRS Piatã, e Xaraés(cvs de *Brachiaria brizantha*) sob lotação contínua. **EMBRAPA**, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnicas/-/produto-servico/3707/manejo-do-pastejo-dos-capins-marandu-brs-piata-e-xaraes-cvs-de-brachiaria-brizantha-sob-lotacao-continua#:~:text=%2D%20Procurar%20cobrir%20todo%20o%20piquete,longo%20do%20per%C3%ADodo%20das%20%20C3%A1guas>. Acesso em: 23, out 2022.

MANEJO de pastos de *Brachiaria brizantha*. **Embrapa**, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2386025/artigo-manejo-de-pastos-de-brachiaria-brizantha>. Acesso em: 23, jan, 2023.

MAYES, E., DUNCAN, P. Temporal patterns of feeding behaviour in free-ranging horses. **Behaviour**, Leiden, NE, v.96, p.105-129, 1986.

MELO FILHO, G. A. de; QUEIROZ, H. P. de (Ed.). *Gado de corte: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação tecnológica, 2011. 261 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva das pastagens. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (Eds.). *SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS: PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO*, 13, Piracicaba-SP. 1997. p. 15-95.

Pereira, L. E. T.; Bueno, I. C. S.; Herling, V. R. A dinâmica do crescimento de plantas forrageiras e o manejo das pastagens. Grupo de Estudos em Forragicultura e Pastagens, Pirassununga, 2016. 78 p

NUNES, S.G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M.I. de O.; GOMES, D.T. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. 2.ed. Campo Grande, EMBRAPA, CNPGC, 1985. 31p. (EMBRAPA, CNPGC. Documentos, 21).

PINTO, J. C.; GOMIDE, J. A.; MAESTRI, M. Produção de MS e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 313-326, 1994.

PINTO, J. C.; GOMIDE, J. A.; MAESTRI, M.; LOPES, N. F. Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 23, n.3, p. 327-332, 1994.

RENVOIZE, S.A.; CLAYTON, W.D.; KABUYE, C.H.S. Morphology, taxonomy and natural distribution of *Brachiaria* (Trin.) Griseb.. In: MILES, J.W.; MASS, B.L.; VALLE, C.B. (Ed.) *Brachiaria: biology, agronomy and improvement*. Cali: CIAT; Campo Grande: EMBRAPA CNPGC, 1996. cap.1, p.1-15.

ROZALINO, E. **O Controle do Pasto Engorda o Gado: Manejo do pastejo em lotações contínuas e intermitentes**. [s.l.] Ed. Do Autor, 2022.

SALVADOR, murilo. Conheça as principais espécies de *Brachiaria*. **PORTAL AGRICONLINE**, 2021. Disponível em: <https://portal.agriconline.com.br/artigo/conheca-as-principais-especies-de-brachiaria/>. Acesso em: 12, out 2022.

SANTOS FILHO, L.F. Seed production: perspective from the Brazilian private sector. In: MILES, J.W.; MASS, B.L.; VALLE, C.B. (Ed.) *Brachiaria: biology, agronomy and improvement*. Cali: CIAT; Campo Grande: EMBRAPA CNPGC, 1996, cap.9, p.141-146.

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: 16, set, 2023.

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, 2011.

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.

SOARES FILHO, C. V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM - BRACHIARIA, 11., Piracicaba, SP, 1994. Anais. Piracicaba: FEALQ, 1994, p. 25-49.

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, Jhonatan Gonçalves. **Consumo e comportamento ingestivo de ovinos em pastagens com capim-marandu com diferentes estruturas horizontais e mesma altura média**. 2023. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. DOI <https://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.25>

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.

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

USO intensivo das pastagens. **EMBRAPA GADO DE CORTE**, 1997. Disponível em: <https://old.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/cot/COT54.html>. Acesso em: 02, nov 2022.

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.