

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

GEOVANA LOPES NASCIMENTO

**Estrutura horizontal do capim-marandu em pré e
pós- pastejo com ovinos**

UBERLÂNDIA –MG

2024

GEOVANA LOPES NASCIMENTO

**Estrutura horizontal do capim-marandu em pré e
pós- pastejo com ovinos**

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 II.

Orientador Prof.: Manoel Eduardo Rozalino Santos
Coorientadora: Dalley Haloma Alves Miler de Oliveira

UBERLÂNDIA –MG

2024

1 RESUMO

A estrutura horizontal do pasto corresponde à variação da vegetação ao longo da superfície do terreno, e interfere no crescimento do pasto, bem como no consumo dos animais em pastejo. Porém, a caracterização da estrutura do pasto ainda é escassa em condições tropicais. Nesse sentido, objetivou-se avaliar a estrutura horizontal do capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) nas condições de pré e pós-pastejo sob lotação intermitente, com ovinos. O 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 de pastos sob lotação intermitente: 25 cm em pré-pastejo e 15 cm em pós-pastejo. Os dados foram analisados apenas descritivamente. A distribuição das alturas das plantas não seguiu uma distribuição normal. As medidas de posição (média, mediana e moda) exibiram valores superiores na condição de pré-pastejo, em comparação com o pós-pastejo. A amplitude foi reduzida na condição de pós-pastejo, em relação à condição de pré-pastejo. O coeficiente de variação permaneceu praticamente inalterado entre as condições de pré e pós-pastejo. A análise de krigagem revelou uma distribuição heterogênea das alturas das plantas, com áreas de maior e menor altura correlacionadas na frente e fundo do piquete, respectivamente. A distribuição assimétrica das alturas das plantas ressalta a importância da moda como uma medida representativa das alturas predominantes no pasto, sendo ela a mais correta a se utilizar. A ocorrência de áreas subpastejadas e superpastejadas no mesmo pasto indica uma perda de forragem na pastagem.

Palavras-chaves: Altura do pasto; pastejo rotativo; *Urochloa brizantha* cv. Marandu

2 ABSTRACT

The horizontal structure of the pasture corresponds to the variation of vegetation along the terrain surface, and it interferes with both pasture growth and animal grazing consumption. However, the characterization of pasture structure is still limited in tropical conditions. In this sense, the objective was to evaluate the horizontal structure of Marandu grass (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) under pre- and post-grazing conditions with intermittent stocking, using sheep. The study took place at the Capim Branco Experimental Farm of the Federal University of Uberlândia, from October 2021 to March 2022. The experimental treatments consisted of two pasture conditions under intermittent stocking: 25 cm pre-grazing and 15 cm post-grazing. Data were analyzed descriptively only. The distribution of plant heights did not follow a normal distribution. Measures of central tendency (mean, median, and mode) showed higher values in the pre-grazing condition compared to post-grazing. The range was reduced in the post-grazing condition compared to pre-grazing. The coefficient of variation remained almost unchanged between pre- and post-grazing conditions. Kriging analysis revealed a heterogeneous distribution of plant heights, with areas of higher and lower height correlated at the front and back of the paddock, respectively. The asymmetric distribution of plant heights highlights the importance of mode as a representative measure of predominant heights in the pasture, making it the most appropriate to use. The occurrence of undergrazed and overgrazed areas in the same pasture indicates a loss of forage in the pasture.

Keywords: Pasture height; rotational grazing; *Urochloa brizantha* cv. Marandu

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
1.2 Objetivo.....	5
1.3 Hipótese.....	5
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1 Capim-marandu	5
2.2 Pastejo rotativo	7
2.3 Manejo do capim-marandu sob pastejo rotativo.....	8
2.4 Estrutura horizontal do pasto.....	9
5 METODOLOGIA.....	10
6. RESULTADOS	13
7. DISCUSSÃO	16
8. CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

1. INTRODUÇÃO

A produção de carne e leite no Brasil depende principalmente das pastagens formadas por gramíneas forrageiras. Dada a significativa contribuição da pecuária para a economia nacional, o cultivo dessas plantas desempenha um papel crucial na cadeia de produção de carne e leite, destacando sua relevância no contexto agrícola do País (Dias-Filho, 2014).

O manejo de pastagens requer uma compreensão ampla de todos os elementos envolvidos na produção, incluindo recursos físicos, vegetação e animais, a dinâmica do sistema de produção, as respostas das plantas e dos animais ao pastejo, bem como a consideração das circunstâncias únicas da unidade de produção.

Neste contexto, um tipo de abordagem de manejo da pastagem é o pastejo rotativo, em que ocorre a alternância dos animais nos piquetes de um mesmo módulo ou unidade de pastejo, na qual permite o descanso das subdivisões que não estão sendo pastejadas (Braga *et al.*, 2020). Este manejo possibilita o controle mais efetivo do pastejo dos animais, uma vez que o manejador da pastagem decide efetivamente quando e onde os animais irão pastejar (Carvalho *et al.*, 2007).

Para o manejo do pastejo rotativo da *Urochloa brizantha* cv. Marandu, recomenda-se a adoção de uma altura pré-pastejo de 25 cm e uma altura pós-pastejo de 15 cm (Trindade *et al.*, 2007; Giacomini *et al.*, 2009a e 2009b). Com esse manejo, a estrutura ou morfologia do pasto é controlada, de modo a evitar a produção excessiva de colmo e de material morto no pasto.

A estrutura do pasto tem sido usualmente definida como a disposição espacial da biomassa aérea numa pastagem. Laca e Lemaire (2000) a definem como “a distribuição e o arranjo da parte aérea das plantas numa comunidade”. Assim, essa caracterização pode ser representada por diversas variáveis, como a quantidade total de forragem, a altura da vegetação, o índice de área foliar, a composição morfológica, a densidade volumétrica do pasto, o número de perfilhos, dentre outras.

O pastejo sob lotação intermitente pode contribuir para a melhoria da estrutura horizontal do pasto, que se refere à distribuição das plantas forrageiras na área da pastagem, porque auxilia no controle de seleção da forragem pelos animais. Como os animais vão ter acesso a uma área de pastejo por tempo limitado, eles não concentram o pastejo apenas em áreas contendo forragens de melhor valor nutritivo, o que ajuda a distribuir melhor o consumo de forragem, evitando o sub e o superpastejo em algumas áreas da pastagem. Além disso, a lotação intermitente, favorecida pelo pastejo rotativo, contribui para

restringir o comportamento seletivo dos animais, especialmente nos ovinos, promovendo uma pressão de pastejo mais uniforme em toda a pastagem.

1.2 OBJETIVO

Comparar a estrutura horizontal do capim-marandu em pré e pós-pastejo rotativo com ovinos.

1.3 HIPÓTESE

Existe diferença na estrutura horizontal do capim-marandu em pré e pós-pastejo rotativo com ovinos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Capim-marandu

A *Urochloa brizantha* cv. Marandu, conhecida popularmente como capim-marandu, capim-braquiarião ou capim-brizantão, é uma gramínea forrageira perene de crescimento cespitoso, robusta, com tendência ao perfilhamento nos nós superiores dos colmos floríferos, podendo chegar a 1,5 a 2,5 m de altura (Camarão e Filho, 2005). Essa planta tem touceiras bem definidas na pastagem e gera boa cobertura no solo, quando bem manejada, diminuindo a ocorrência de plantas invasoras (Valle *et al.*, 2010).

Caracterizada como gramínea de clima tropical, o capim-marandu tem ciclo fotossintético tipo C4 e alta produção de forragem, quando comparada com gramíneas de clima temperado (Valle *et al.*, 2010).

O capim-marandu possui rizomas bem curtos e encurvados, cobertos por catáfilos. Suas bainhas são pilosas e com maior volume na base e possuem cílios nas margens, normalmente mais longas que os entrenós (Valle, *et al.*, 2010). Inicialmente, suas lígulas são bastante membranosas e ciliadas até a metade para cima. Suas lâminas foliares são lineares, possuem um ápice agudo, arredondadas e carenadas na base, até 2 cm de largura e 50 cm de comprimento

(Valle *et al.*, 2010).

A inflorescência é do tipo racemo com até 40 cm de comprimento e 4 a 6 ramos, com espiguetas inseridas de forma unisseriadas ao longo da raque. Seu florescimento é bem destacado, sucedendo no final do verão, nos meses de fevereiro e março (Valle *et al.*, 2010).

O germoplasma de *U. brizantha* é provindo de uma região vulcânica da África (Nunes *et al.*, 1984) e procedente da Estação Experimental de Forrageira de Mandalas, no Zimbábue (Leucena *et al.*, 2011). Ele foi introduzido no Brasil por volta de 1980 (Valle *et al.*, 2010), sendo oficialmente lançado e distribuído para as regiões do Brasil em 1984 pela a Embrapa de Gado de Corte e Embrapa Cerrados (Valle *et al.*, 2010).

O capim-marandu apresenta características produtivas desejáveis em uma gramínea forrageira, como a tolerância às cigarrinhas-das-pastagens dos gêneros *Deois* e *Notozulia* (Nunes *et al.*, 1984), que é o inseto que atualmente acomete diversos pastos. Essa tolerância se deve à antibiose, uma incompatibilidade da planta sobre a biologia desses insetos, e à antixenose, que, devido a sua característica física, gera uma dificuldade na ação do inseto (Valle *et al.*, 2010).

Outras características produtivas dessa cultivar são: persistência na área; boa capacidade de rebrota; recuperação média a alta após episódios de secas, queimadas e geadas; tolerância aos solos ácidos com pH baixos e altos níveis de alumínio; e média alta de fertilidade de solo (Nunes *et al.*, 1984).

Essa cultivar tem fácil estabelecimento no sistema e se propaga por meio de semente, o que permitiu que ela fosse um grande sucesso no Brasil, pois viabilizou a distribuição de uma região para outra (Meirelles e Mochiutti 1999). O capim-marandu tem tolerância à sombra moderada; boa qualidade da forragem, quando bem manejada; alta produção de raízes; não tolera solos mal drenados, sendo suscetível à podridão de raízes (Barbosa, 2006). Essa intolerância aos solos mal drenados pode levar à proliferação de micro-organismos patogênicos, o que, somado à compactação do solo e à deficiência nutricional, gera um grande problema (Dias Filho, 2006).

O capim-marandu responde muito bem à adubação com nitrogênio, fósforo e potássio, aumentando sua produção de matéria seca, e possui um bom estabelecimento em solos arenosos do Cerrado, desde que atenda os níveis de fertilização recomendado (Meirelles e Mochiutti, 1999).

De acordo com Meirelles e Mochiutti (1999), a forragem produzida pela *Urochloa brizantha* cv. Marandu apresenta uma boa qualidade e digestibilidade, quando adequadamente manejada. E essa cultivar pode ser usada em lotação intermitente ou contínua e para produção de feno ou de silagem.

Embora existam muitos estudos dedicados ao capim-marandu, ainda é de extrema importância realizar pesquisas nesta área, especialmente considerando que, de acordo com Paula *et al.*, (2012), no Brasil existem 60 milhões de hectares de pastagens formadas com o capim-marandu. Esta variedade representa 65% da área cultivada com pastagens na região Norte e 50% na região Centro-Oeste, evidenciando sua proeminência na produção animal nacional. Além disso, entre as cultivares forrageiras, a *Urochloa brizantha* cv. Marandu é a que ocupa a maior área de produção de sementes, com 32% do total (Landau, 2020).

2.2 Pastejo rotativo

Conforme Carmo (2018), o pastejo rotativo é um método de lotação onde o pasto é dividido em dois ou mais piquetes, em que são pastejados em sequência por um ou mais lotes de animais, diferentemente do lotação contínua onde, existe ocupação constante da área.

Braga *et al.*, (2020) afirmam que a lotação rotativa diz respeito à alternância dos animais nos piquetes de um mesmo módulo ou unidade de pastejo, na qual permite o descanso das subdivisões que não estão sendo pastejadas. Dessa forma, em uma ordem planejada, o pastejo ocorre em determinado piquete, até que os animais sejam colocados em outro, que se apresenta apto para o pastejo após permanecer por um período de descanso.

Segundo Santos (2023), o método de pastejo sob lotação intermitente é notavelmente flexível, apresentando diversas possibilidades de implementação. Dentro desse contexto, é importante ressaltar que as distintas modalidades de lotação intermitente não são mutuamente exclusivas, mas sim complementares. Cada uma delas se adequa de maneira sinérgica às pastagens variadas presentes no sistema de produção, demandando, conseqüentemente, abordagens de manejo específicas e personalizadas para otimizar sua eficácia.

Para Melado (2016), esse tipo de pastejo visa a formação de lote e separação por piquete, no qual é proporcionado um melhor aproveitamento do pasto disponível, objetivando conseguir eficiência no processo de produção a pasto por meio de manejos de animais na pastagem.

Os objetivos da utilização do pastejo rotativo estão ligados diretamente ao melhor aproveitamento da forragem produzida, devido à maior uniformidade de pastejo, pois evita-se

que os animais escolham o local e o momento que irão pastejar. Esse controle passa a ser determinado pelo pecuarista. Evitar tanto o superpastejo quanto o subpastejo é fundamental para otimizar a produção de pasto e de produtos animais.

Em pastagens superpastejadas, é possível produzir mais pasto, enquanto em pastagens subpastejadas, os animais podem não ter acesso suficiente para alcançar sua máxima capacidade produtiva. Além disso, em pastagens superpastejadas, é viável aumentar a carga animal, o que pode resultar em uma maior produção por área. Desse modo, os pastos têm maior potencial para competir com as plantas invasoras, fazendo com que tenham maior longevidade do pasto.

O pastejo rotativo vem mostrando eficácia na descontaminação do pasto por larvas e parasitas, auxiliando na prevenção de verminoses, ocasionando na diminuição de risco de infecção dos animais. Além disso, o pastejo rotativo oferece uma maior estabilidade na composição botânica de pastagens, por conta da menor seletividade dos animais (Dorea et. al, 2013).

De modo geral, o pastejo rotativo é mais comumente usado em sistemas onde a produção forrageira é mais intensificada; e possibilita a utilização da forragem no momento de maior equilíbrio entre disponibilidade e qualidade. Porém, o pastejo rotativo resulta em maior necessidade de investimento no que se refere à construção de cercas e bebedouros, mão de obra para executar esse manejo dos animais, e é dependente de um controle gerencial mais rigoroso (Senar, 2012).

De acordo com Melado (2003), existem vantagens no uso do pastejo sob lotação intermitente, como: pastejo uniforme; distribuição de excrementos de forma uniforme na pastagem quando comparados a lotação contínua; forragem pode ser mantida com melhor valor nutritivo; e dificuldade do estabelecimento de plantas invasoras. Já, dentre as desvantagens, destacam-se o elevado investimento com instalações, principalmente com construção de cercas e adoção de maior número de bebedouros, caracterizando-se por restringir a seletividade animal.

Para o pastejo rotativo, Hodgson e Da Silva (2000) afirmaram que não é aconselhável seguir um calendário fixo de dias de descanso. Quando as condições climáticas são favoráveis ao crescimento e adota-se um período de descanso fixo do pasto, as plantas podem crescer a ponto de apresentar um alongamento excessivo dos caules e a morte das folhas. Isso, por sua vez, reduz o valor nutritivo do pasto e compromete a eficiência do pastejo.

2.3 Manejo do capim-marandu sob pastejo rotativo

O manejo do pastejo envolve a administração da forma como os animais consomem a forragem em um ambiente de pastagens. Esse processo pode ser definido pela regulação da frequência e da intensidade com que as plantas são desfolhadas, conforme discutido por Carnevalli

et al., (2006), Barbosa et al., (2007) e Pedreira et al., (2007).

Segundo Hodgson (1985), para o pastejo rotativo, é importante estabelecer previamente as condições desejadas para a altura do pasto antes e depois do período de ocupação. Isso permitiria uma compreensão mais precisa dos impactos das variações nas condições do pasto, tanto no crescimento das plantas, quanto no desempenho dos animais.

Segundo Hodgson e Da Silva (2002), as metas para o manejo do pastejo rotativo, da *Urochloa brizantha* cv. Marandu corresponde à altura pré-pastejo de 25 cm e de pós-pastejo de 15 cm (Trindade *et al.*, 2007; Giacomini *et al.*, 2009a, 2009b).

Com base no estudo de Giacomini *et al.* (2009), que envolveu diversas pastagens sob regime de lotação intermitente, foi evidenciado que o conceito de índice de área foliar crítico, representando o momento em que o pasto alcança 95% de interceptação da luz solar, pode ser utilizado como um indicador válido para determinar o momento de encerrar o período de descanso (pré-pastejo) e iniciar o período de ocupação. No caso do capim-marandu, essa condição ocorre quando o pasto atinge 25 cm de altura.

A segunda meta essencial para o manejo do pastejo rotativo é determinar a altura ideal para retirar os animais do pasto, ou seja, identificar o momento perfeito para encerrar o período de ocupação.

Normalmente, as intensidades ideais de desfolha para forrageiras envolvem a remoção de cerca de 50% da altura de pré-pastejo. Essas considerações foram discutidas por Trindade *et al.*, (2007).

Trindade (2007) afirma que, ao seguir essas condições para o momento em que os animais deixam os piquetes, promove-se uma ingestão mais eficiente de forragem pelos animais, resultando em uma maior área foliar que permanece intacta e em um vigor de rebrotação mais robusto. Isso, por sua vez, contribui para que os pastos se recuperem rapidamente após o pastejo.

2.4 Estrutura horizontal do pasto

A estrutura do pasto tem sido usualmente definida como a disposição espacial da biomassa aérea numa pastagem. Laca e Lemaire (2000) a definem como “a distribuição e o arranjo da parte aérea das plantas numa comunidade”. Assim, essa caracterização pode ser representada por diversas variáveis, como a quantidade total de forragem, a altura da vegetação, o índice de área foliar, a composição morfológica, a densidade volumétrica do pasto, o número de perfilhos, dentre outras.

No que diz respeito aos animais, a estrutura do pasto exerce influência sobre o

comportamento de alimentação, afetando diretamente o consumo e o desempenho dos animais (Carvalho, 2013).

A vegetação numa pastagem é espacialmente heterogênea. Mesmo em pastos monoespecíficos, existe grande amplitude de valores no tocante às características descritoras da condição do pasto, como altura, massa de forragem e número de perfilhos (Salton e Carvalho, 2007).

As pesquisas para caracterizar a estrutura dos pastos são predominantemente relativas às variações verticais do relvado, ou seja, caracterizam a forma com que a forragem é disponibilizada desde o topo até sua parte inferior. Contrariamente, a frequente variação na estrutura horizontal, onde alguns locais da pastagem apresentam maior frequência de desfolhação do que outros, em geral, não é avaliada (Santos *et al.*, 2014).

A avaliação da estrutura horizontal do pasto pode ser feita pela quantificação das diferenças na altura das plantas em diferentes áreas da pastagem ao longo do tempo (Santos, 2010).

Segundo Stuth (1991), a estrutura horizontal se cria com o passar do tempo pelo animal, onde alguns locais da pastagem apresentam uma frequência de pastejo maior que outros.

É relevante realizar a avaliação da estrutura horizontal, pois ela influencia todas as escalas da interação planta-animal, enquanto que a estrutura vertical tem relevância apenas em escalas menores dessa interação. Assim, a estrutura horizontal determina as respostas de plantas e animais sob pastejo (Carvalho *et al.*, 2007).

A caracterização da estrutura horizontal é tarefa complexa, devido à sua instabilidade natural, causada, dentre outros fatores, pela desfolhação seletiva dos animais, bem como pelo clima, relevo do terreno, estratégias de manejo da pastagem e deposição de fezes e urina dos animais (Salton e Carvalho, 2007).

5 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no período de outubro de 2021 a março de 2022 na Fazenda Experimental Capim Branco da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG. As coordenadas geográficas do local são 18° 55' 20,7" S de latitude e 48° 16' 38" W de longitude de Greenwich e sua altura é de 863 m. Segundo a

classificação de Köppen (1948), o tipo climático da região de Uberlândia é Aw, uma savana tropical com estação seca no inverno. A temperatura média anual é de 22,3 °C. A precipitação média anual é de 1584 mm. As informações sobre as condições climáticas durante o período de teste foram monitoradas em uma estação meteorológica localizada a aproximadamente 200 metros da área de teste, conforme o indicado na Figura 1.

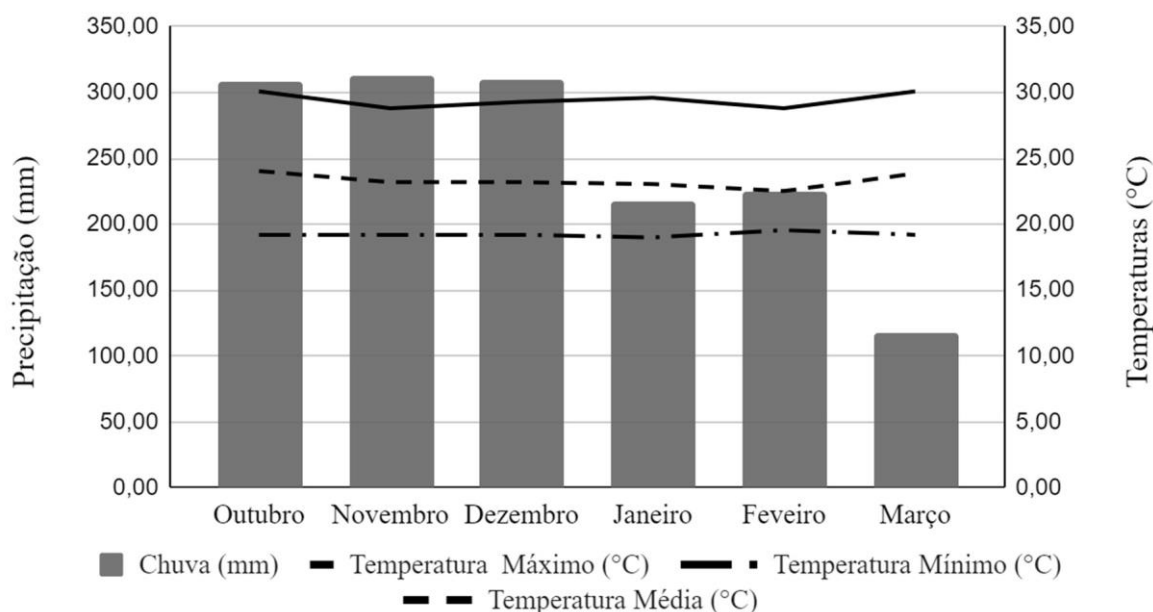


Figura 1 - Temperaturas mensais e precipitação pluvial média durante o período experimental de outubro de 2021 a março de 2022.

A área experimental possui um terreno plano e o solo é identificado como Latossolo Vermelho Escuro, conforme a classificação da EMBRAPA (2018). Em setembro de 2021, realizou-se as coletas de amostras de solo na camada de 0 a 20 cm, utilizando-se uma sonda, para análise do nível de fertilidade da área experimental. Os resultados indicam: 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). As adubações nitrogenada (50 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia) e fosfatada (50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples) foram aplicadas de forma única ao fim da tarde em 15 de dezembro de 2021.

A área experimental foi constituída por 1 piquete com 800 m² formado, desde 2003, com a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (capim-marandu).

Na entrada de todos os piquetes havia um bebedouro e uma área coberta de 2,68 m² (1,1 m x 2,44 m), protegida por telhas de amianto, conforme ilustrado na Figura 2. No centro desta superfície abrigada, estava posicionado um pequeno cocho destinado à oferta de sal mineral aos animais.

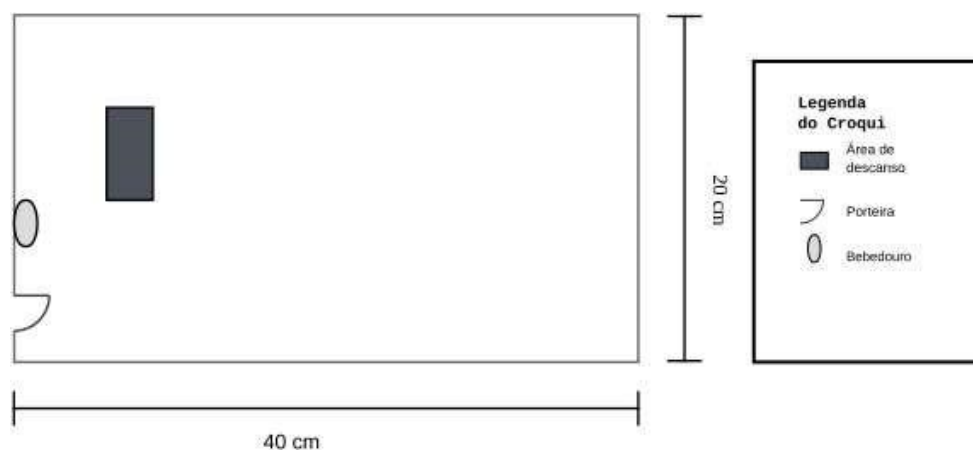


Figura 2 – Croqui dos piquetes da área experimental, com bebedouro e área coberta na frente dos piquetes.

Os tratamentos foram em duas condições de pastos no mesmo piquete:

- 1) LI-25 Pré: lotação intermitente com 25 cm de altura pré-pastejo;
- 2) LI-15 Pós: lotação intermitente com 15 cm de altura pós-pastejo.

No início de outubro de 2021, a roçada de todo o pasto foi realizada a uma altura de 8 cm. Posteriormente, a vegetação continuou a crescer até atingir uma altura de 25 cm, o que ocorreu em novembro de 2021. Neste momento, os ovinos foram colocados no piquete para o manejo do pastejo durante um período de quatro meses. Após este período, em março de 2022, todas as análises foram conduzidas. O estudo foi conduzido com ovinos mestiços, mistura das raças Dorper e Santa Inês, todos os animais utilizados eram fêmeas, de diversas categorias. No pasto sob lotação intermitente, o rebaixamento do dossel de 25 cm para 15 cm ocorreu em três dias (período de ocupação) e a duração do período de descanso correspondia ao tempo necessário para que o pasto atingisse 25 cm. O monitoramento da altura do pasto foi realizado duas vezes por semana durante o período de descanso; e duas vezes por dia durante o período de ocupação.

A altura das plantas foi medida em 30 pontos do 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.

Em março de 2022, a altura das plantas foi mensurada em 112 pontos do piquete, os quais foram demarcados no piquete formando uma malha regular de amostragem de 2 x 4 m. Esta avaliação foi realizada na entrada dos animais no piquete e na saída, de cada tratamento, sendo apenas 1 avaliação de mapa de krigagem, no período da manhã. 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 demarcada a cada 2 metros.

Foram estimadas as medidas de posição (média aritmética, mediana e moda) e de dispersão (coeficiente de variação e amplitude) dos valores de altura. Os valores de alturas das plantas no pasto foram submetidos à análise geoestatística, assim como à interpolação por krigagem ordinária, para a elaboração dos mapas de krigagem. As medidas de posição e de dispersão dos valores de altura foram comparadas pelo teste de normalidade Shapiro-Wilk, Lilliefors e Anderson-Darling.

Para as medidas de posição e de dispersão, foi realizada análise estatística descritiva, comparando-se as condições de pré e pós-pastejo.

3. RESULTADOS

Na Tabela 1, estão os valores reais obtidos das alturas pré e pós-pastejo do pasto manejado sob lotação intermitente, durante o período experimental.

Considerando que adotamos uma margem de variação de 10% acima e abaixo do valor estipulado, dentro da faixa considerada ideal.

Tabela 1 - Alturas (cm) reais dos pastos nas condições de pré e pós-pastejo durante os ciclos de pastejo que ocorreram durante o período experimental

3	Ciclo de pastejo 1		Ciclo de pastejo 2		Ciclo de pastejo 3		Ciclo de pastejo 4	
	Altura	Altura	Altura	Altura	Altura	Altura	Altura	Altura
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
	24,1	14,9	23,9	15,2	24,7	15,1	26,5	14,6

Os dados submetidos aos testes de normalidade Shapiro-wilk, Lilliefors e Anderson-Darling, utilizados para verificar se uma amostra de dados segue uma distribuição normal,

evidenciaram que os dados de altura das plantas não apresentaram a distribuição normal (Tabela 2).

Tabela 2 - P-valor dos testes de normalidades realizados no conjunto de dados dos valores de alturas das plantas presentes nos piquetes experimentais.

Piquete/Condição do pasto	Teste de Normalidade*		
	Shapiro-Wilk	Lilliefors	Anderson-Darling
Piquete 14/Pré-pastejo	<0,0001	0,0001	<0,0001
Piquete 14/Pós-pastejo	<0,0001	<0,0001	<0,0001

*Valores menores que 0,05 indicam ausência de normalidade.

As medidas de posição (média, mediana e moda) foram maiores na condição de pré-pastejo do que na condição de pós-pastejo. O mesmo padrão de resposta ocorreu com a amplitude. Por outro lado, o coeficiente de variação praticamente não variou entre as condições de pré e pós-pastejo (Tabela 3).

Tabela 3 – Medidas de posição e de dispersão dos valores de altura (cm) dos pastos de capim-marandu com 15 cm em pós-pastejo e 25 cm em pré-pastejo sob lotação intermitente.

Condição do pasto	Média	Mediana	Moda	Coefficiente de variação (%)	Amplitude
15 cm pós-pastejo	15,6	14,1	14,0	55,7	44,1
25 cm pré-pastejo	22,8	20,0	15,2	55,5	62,0

A distribuição percentual dos valores de alturas das plantas que compunham o pasto de capim-marandu exibiu um padrão semelhante em ambos os tratamentos (pré e pós-pastejo) (Figura 3).

Em pré-pastejo, a distribuição dos valores de altura das plantas de 0 a 5 cm foi baixa, mas maiores frequências relativas foram observadas nos intervalos de 5-10 cm, 10-15 cm, 15-20 cm, 20-25 cm, 25-30 cm e 30-35 cm. Acima de 35 cm, as frequências relativas dos valores de altura das plantas foram baixas (Figura 3A).

No pós-pastejo, a frequência dos valores de altura das plantas de 0 a 5 cm também foi baixa, porém maiores frequências relativas foram observadas nos intervalos de 5-10 cm, 10-15 cm e 15-20 cm. Acima de 20 cm, as frequências relativas dos valores de altura das plantas foram baixas (Figura 3B).

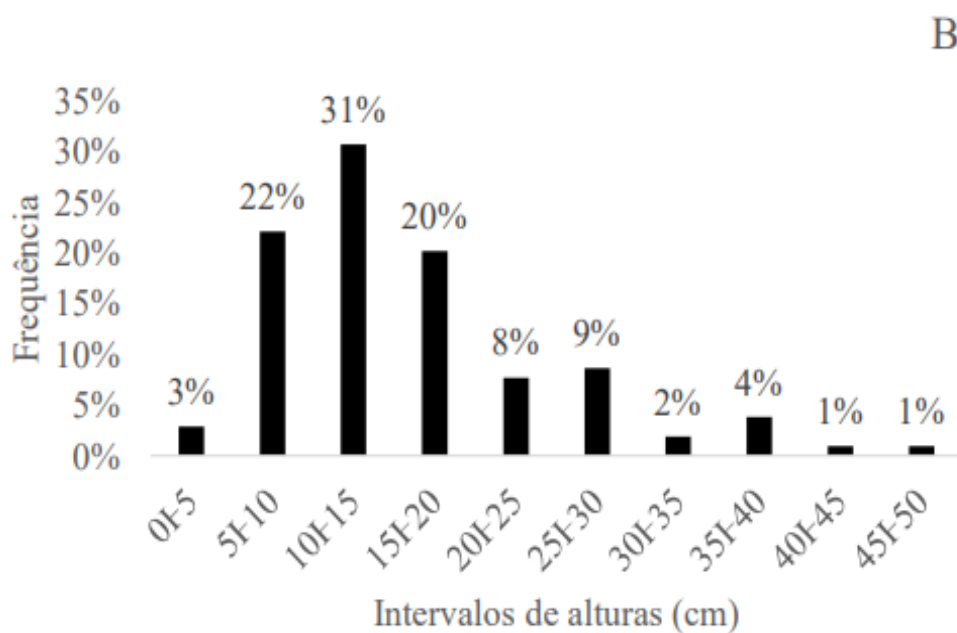
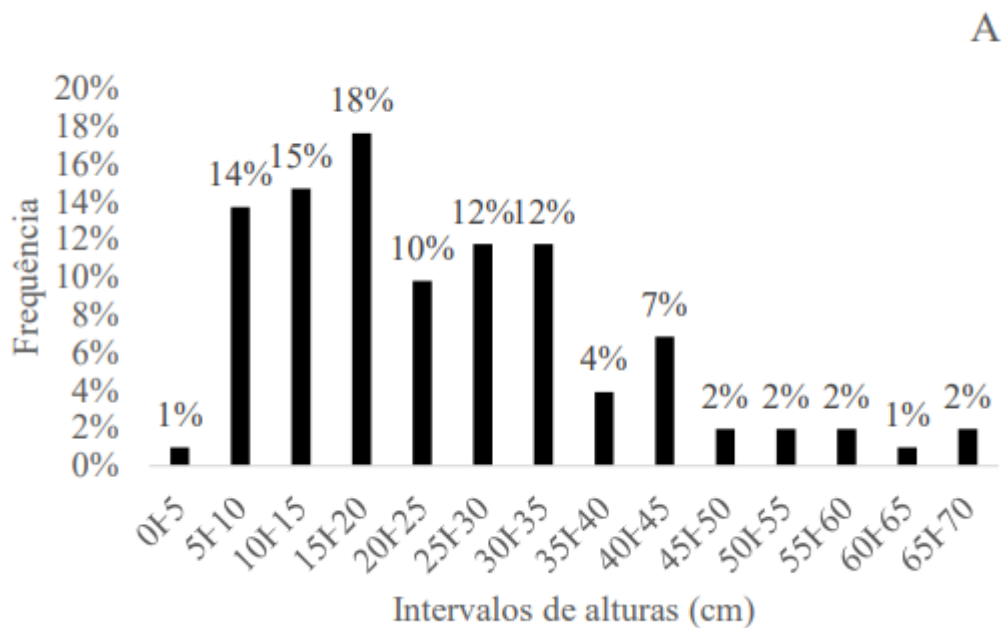


Figura 3 – Frequência relativa (%) da altura dos pastos de capim-marandu com 25 cm em pré-pastejo (A) e 15 cm em pós-pastejo (B) sob lotação intermitente.

A partir dos mapas de krigagem dos valores de altura das plantas nos pastos de

capimmarandu, foi notado que as regiões com valores mais elevados, indicados por cores mais intensas, estavam predominantemente localizadas próximas à entrada dos piquetes, em proximidade ao bebedouro e às áreas de descanso para os animais. Em contrapartida, áreas com valores mais baixos, representados por cores mais claras, foram geralmente encontradas nas regiões mais distantes da entrada dos piquetes (Figura 4).

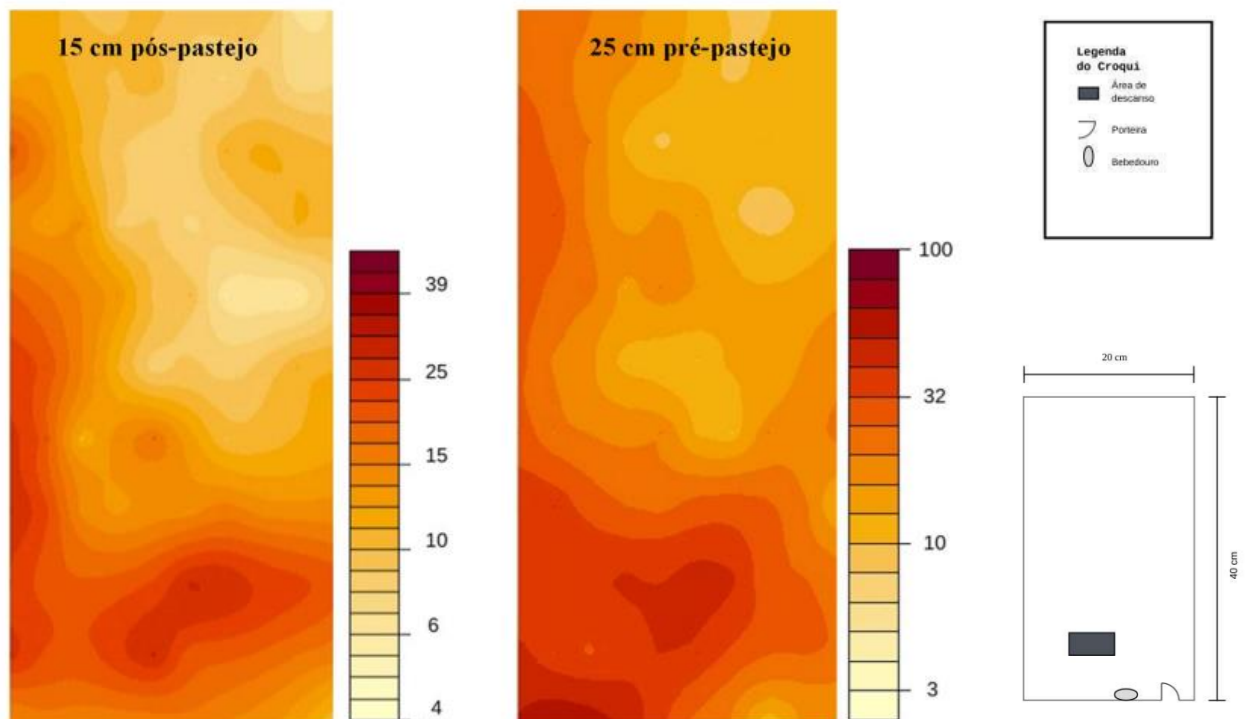


Figura 4 – Mapa de krigagem da altura dos pastos de capim-marandu com 15 cm em pós-pastejo (à esquerda) e 25 cm em pré-pastejo (à direita) sob lotação intermitente.

4. DISCUSSÃO

As medições da altura média do pasto ao longo do experimento atenderam às metas estipuladas para cada tratamento experimental, conforme indicado na Tabela 1. Este resultado indica que os dois tratamentos contrastantes, com alturas-alvo de 15 cm e 25 cm em pós e pré-pastejo, respectivamente.

Os 112 valores de alturas das plantas mensurados no piquete foram submetidos aos três testes de normalidade, onde constatou-se que as alturas das plantas não seguem uma distribuição normal, como indicado na Tabela 2. Isso ressalta a complexidade do padrão de distribuição dos valores de alturas da planta no pasto sob pastejo em lotação intermitente com ovinos. De fato, a variabilidade espacial da vegetação é influenciada por uma variedade de fatores ambientais e de manejo. No experimento conduzido por Melo (2023), foi realizada uma comparação da estrutura horizontal considerando alturas de 25 e 15 centímetros sob lotação contínua. Os resultados dessa pesquisa corroboram a constatação de que a variabilidade espacial da vegetação é realmente influenciada por uma diversidade de fatores ambientais e de manejo.

As medidas de posição (média aritmética, mediana e moda) dos valores de altura das plantas foram maiores na condição de pré-pastejo do que na condição de pós-pastejo (Tabela 3), o que é natural, pois, sob pastejo rotativo, as alturas das plantas em pré-pastejo são sempre maiores do que as alturas das plantas em pós-pastejo.

Tanto em pré, quanto em pós-pastejo, a média aritmética foi maior do que a mediana; e esta foi maior do que a moda (Tabela 3). Esse padrão de resposta sugere uma distribuição assimétrica à direita nos dados de altura das plantas que constituíam o pasto de capim-marandu (Figura 5).

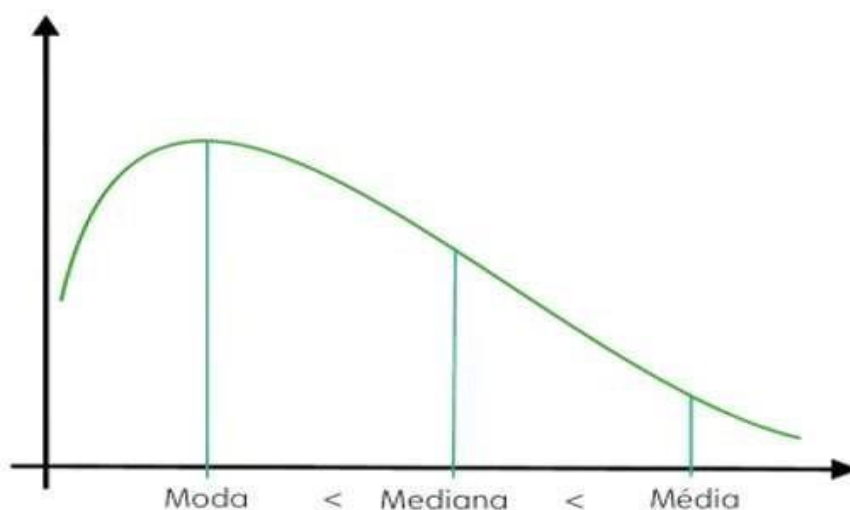


Figura 5 – Representação de uma distribuição assimétrica à direita. Fonte: (Universidade Estadual de Ponta Grossa- UEPG, [sd.]).

Os gráficos de frequência relativa dos valores de altura das plantas presentes no pasto,

tanto em pré, quanto em pós-pastejo (Figura 3), apresentam o mesmo padrão de distribuição assimétrica à direita representado na Figura 5.

Neste contexto, a distribuição assimétrica dos valores de altura das plantas tem implicações significativas para o controle da altura do pasto, durante o manejo do pastejo, pois indica que a altura média do pasto não reflete fielmente a condição média das plantas presentes no pasto. Nesta condição, a utilização da moda como uma medida mais representativa das alturas das plantas surge como uma abordagem mais apropriada. A moda, por ser o valor mais frequente e típico em uma distribuição, oferece uma visão mais precisa e provável das alturas predominantes no pasto, sem ser influenciada por valores extremos.

O que pode ser corroborado por Melo (2023) que encontrou o mesmo padrão de respostas quando o pasto se encontra com uma distribuição dos valores de altura das plantas do tipo “assimétrica à direita,” o valor médio não é o mais comum, sendo a moda o mais apropriado a ser usado para representar a população de plantas do pasto.

A amplitude, que é a diferença entre o valor máximo e o valor mínimo dos dados, foi menor na condição de pós-pastejo, em comparação à condição de pré-pastejo (Tabela 3). Isso é consequência do manejo mais baixo (15 cm) das plantas em pós-pastejo do que em pré-pastejo (25 cm).

Já o coeficiente de variação, que é um indicador da variabilidade dos valores de altura das plantas, permaneceu igual nos dois tratamentos, sugerindo ausência de mudanças significativas na variabilidade espacial da vegetação nas condições de pré e pós-pastejo (Tabela 3). Este mesmo padrão de resposta foi encontrado por Bispo (2023), que também encontrou semelhante coeficiente de variação dos valores de altura das plantas nos pastos com 15 e 25 cm sob lotação contínua com ovinos.

Neste contexto, ambas as condições dos pastos (pré e pós-pastejo) exibiram uma vegetação heterogênea. Com isso, os dados de coeficiente de variação (CV) das alturas das plantas (Tabela 3) não corroboraram a hipótese de que há diferenças na estrutura horizontal do capim-marandu em pré e pós-pastejo intermitente com ovinos.

A falta de efeitos observada no CV dos valores de alturas das plantas no pasto pode ser explicada pela área relativamente reduzida dos piquetes (800 m²), uma prática comum em estudos de pesquisa. A limitação de espaço pode ter contribuído para uma distribuição uniforme dos animais, diminuindo assim a variação espacial em relação ao tratamento utilizado. Em ambientes experimentais, a utilização de piquetes de área restrita é frequentemente necessária,

devido às questões logísticas e para garantir um controle experimental adequado, visando minimizar interferências externas. No entanto, essa abordagem pode afetar a manifestação de variabilidades espaciais esperadas em pastagem mais extensas.

Conforme ilustrado na Figura 4, em ambos os tratamentos, observou-se uma tendência marcante, em que as áreas com valores mais elevados de altura das plantas estavam predominantemente situadas próximas à entrada dos piquetes, em proximidade com o bebedouro, o cocho de sal e a área de descanso. Por outro lado, as plantas mais baixas foram encontradas no fundo do piquete.

No estudo conduzido por Silva (2023), avaliou o consumo e comportamento ingestivo de ovinos em pastagens de capim-marandu com diferentes estruturas horizontais, mas com altura média semelhante. Os resultados deste estudo demonstraram um padrão de consumo semelhante ao encontrado nas minhas pesquisas. Essa congruência de resultados sugere uma consistência nos padrões de comportamento alimentar dos ovinos em pastagens com características similares, reforçando a importância da estrutura horizontal na dinâmica do pastejo e na eficiência do consumo de forragem.

Como os animais evitam pastejar nessas regiões que excretam, um trabalho com bovinos indicou que os animais demoram entorno de 27 dias para voltar a consumir no lugar onde defecou ou urinou, ao passo que em regiões que não tem excretas eles demoram cerca de 10 dias para voltar a pastejar (Fernandes, 2020).

Portanto, alguns fatores para essas regiões terem alturas elevadas, os animais excretam nessas regiões, isso já faz eles evitarem essas áreas, que por sua vez, tem maior nível de fertilidade, aumentando o crescimento. Além que dependendo do seu peso e altura mesmo quando o animal for pastejar essa região, o capim tende a tombar, gerando uma dificuldade de apreensão da forragem, além de que os animais também preferem plantas menos lignificadas.

Esse fenômeno pode ser atribuído à maior fertilização orgânica do solo na região da entrada do piquete, já que os animais tendem a depositar suas fezes e urinas mais nas áreas onde descansam à noite ou ruminam durante o dia. Isso resulta em um acúmulo maior dos nutrientes, oriundos das excretas dos animais, nas áreas de descanso, conforme observado por Mathews & Sollenberger (1996). Como consequência, as plantas próximas ao local de descanso (frente do piquete) tendem a possuir um crescimento mais robusto, alcançando maiores alturas.

Como as plantas mais altas são mais pesadas, elas também possuem colmos mais espessos e lignificados, para sua sustentação adequada. O crescimento e espessamento do colmo causa

impacto negativo no consumo de forragem pelos animais em pastejo (Santos *et al.*, 2009b). As plantas mais altas também apresentam taxas mais elevadas de senescência foliar, o que resulta em aumento de tecidos mortos no pasto mais alto (Santos *et al.*, 2009). Esses fatores podem dificultar a apreensão e ingestão da forragem pelos ovinos em pastejo, possivelmente levando esses animais a rejeitarem as plantas mais altas na região frontal dos piquetes. Foi provavelmente por isso que os locais com plantas mais altas na condição de pré-pastejo também foram aqueles com plantas mais altas também na condição de pós-pastejo (Figura 4).

De outro modo, a área designada como sendo o fundo do piquete exibiu plantas mais baixas, em comparação com a parte frontal, possivelmente devido a uma distribuição inadequada da excreção dos animais, o que resultou em um solo menos fértil. Isso, por sua vez, levou a um desenvolvimento mais lento das plantas e, conseqüentemente, a uma altura reduzida. Devido a esse fator, é provável que essa área do piquete tenha tido um valor nutritivo melhor e/ou uma maior concentração de nutrientes, o que pode ter despertado maior interesse dos animais em retornar a ela. De fato, os animais têm preferência por áreas previamente pastejadas, buscando constantemente por folhas com maior teor de nutrientes (Hodgson, 1990). Como resultado, essas áreas são mantidas com alturas menores, devido ao consumo frequente; enquanto as áreas não pastejadas tendem a ter plantas mais altas, evidenciando a heterogeneidade espacial da vegetação.

Com base na Figura 4, percebe-se a ocorrência de áreas subpastejadas e superpastejadas no mesmo pasto. Isso representa uma perda de potencial de produção de forragem. Quando uma área é superpastejada, há consumo excessivo de forragem nessa região pelos animais. Como consequência, as plantas não interceptam a quantidade ideal de luz solar, o que resulta em redução da fotossíntese e, com efeito, da produção de forragem nessa área.

Por outro lado, plantas subpastejadas são aquelas que os animais consumiram menos, razão pela qual estas plantas têm uma altura maior do que o desejado. Isso também pode levar a uma perda de forragem, pois estas plantas são preteridas pelos animais. Com menor consumo, há maior acúmulo de biomassa morta no local do pasto subpastejado. Dessa forma, a forragem foi produzida, porém não foi eficientemente colhida pelo animal em pastejo. E isso é uma fonte de perda de forragem.

Por outro lado, Santos (2023) ressalta que a desuniformidade da vegetação oferece vantagens, pois locais onde as plantas possuem maior altura há maior infiltração, disponibilidade e retenção de água no solo para o capim.

Compreender a heterogeneidade espacial do pasto é essencial, não apenas para remediar

o que comumente é percebido como um problema, mas também para inovar e desenvolver novas abordagens de manejo para essas pastagens, visando um aumento mais rápido do potencial produtivo.

Uma das técnicas de manejo da pastagem capazes de diminuir a heterogeneidade do pasto é a adoção da modalidade de pastejo rotativo, denominada "Frontal Grazing". Essa técnica, ainda pouco difundida no Brasil, consiste na utilização de uma cerca móvel que gradualmente restringe o acesso dos animais à forragem dentro do piquete (Santos, 2023). Os animais são direcionados para uma área em processo de formação progressiva, incentivando assim o consumo máximo da vegetação disponível (Volesky, 1990). Como consequência, a pastagem se torna mais uniforme, reduzindo a ocorrência de áreas subpastejadas e superpastejadas (Santos, 2023). Essa prática contribui significativamente para uma utilização mais eficiente da pastagem e para a otimização da produção forrageira.

Além do "Frontal Grazing", existem outras estratégias que podem ser adotadas para mitigar a variabilidade espacial na vegetação. Uma delas é a subdivisão dos piquetes em áreas menores, o que facilita uma distribuição mais uniforme dos animais e promove um rebaixamento homogêneo do pasto (Volesky 1990). Para aqueles que não podem ou não desejam subdividir os piquetes, uma alternativa é aumentar temporariamente a taxa de lotação, incentivando assim um pastejo mais uniforme.

6. CONCLUSÕES

Os valores de alturas das plantas no pasto de capim-marandu sob lotação intermitente, com altura pós-pastejo de 15 cm e altura pré-pastejo de 25 cm, apresentaram uma distribuição assimétrica à direita, indicando que a moda é a medida mais representativa.

Não foi observada diferença significativa na estrutura horizontal do capim-marandu entre as condições de pré e de pós-pastejo rotativo com ovinos.

Em geral, as plantas mais altas ocorreram na frente do piquete, onde estavam localizados o bebedouro e a área de descanso, em comparação ao fundo do piquete.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, R. A. *et al.*, Capim-Tanzânia Submetido A Combinações Entre Intensidade E Frequência De Pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.3, p.329-340, 2007.

BARBOSA, R. A. **Morte De Pastos De Braquiárias**. 1º ed. Campo Grande: Embrapa Gado De Corte, 206p, 2006

BELOVSKY, G. E. *et al.*, Natural Selection And Herbivore Nutrition: Optimal Foraging Theory And What It Tells Us About The Structure Of Ecological Communities. In: JUNG, H. J. G., FAHEY Jr., G. C. (Eds.). **Nutritional Ecology Of Herbivores. Proceedings Of The V Th International Symposium On The Nutrition Of Herbivores**. San Antonio, USA. 1999. P.1-70.

BRAGA, G. J *et al.*,. Da. **Métodos De Pastejo E Estimativas Para O Ajuste Do Número De Bovinos Na Pastagem** Planaltina: Embrapa Cerrados (INFOTECA-E), 2020.

CAMARÃO, A. P.; FILHO, A. P. S. S. **Limitações E Potencialidades Do Capim Braquiarião (Brachiaria Brizantha Cv. Marandu (A. Rich) Stapf) Para A Amazônia**. EMBRAPA- Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária Documentos 211 ISSN 1517-2201. p. 11 2005.

CANTARUTTI, R. B., *et al.*,. De. Pastagens. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendação Para O Uso De Corretivos E Fertilizantes Em Minas Gerais: 5a. Aproximação**. Viçosa, MG: Comissão De Fertilidade Do Solo Do Estado De Minas Gerais, p. 331-341, 1999.

CARMO, W. S., *et al.*, Território E Desenvolvimento: Um Estudo A Partir Do Canal Do Sertão. Alagoas, 2018. 116 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.

CARNEVALLI, R. A. *et al.* Herbage Production And Grazing Losses In Panicum Maximum Cv. Mombaça Under Four Grazing Managements. **Tropical Grasslands**, v. 40, p.165-176, 2006.

CARVALHO, P. C. F.; TRINDADE, J. K.; MEZZALIRA, J. C. Et Al. Do Bocado Ao Pastoreio De Precisão: Compreendendo A Interface Planta-Animal Para Explorar A Multifuncionalidade Das Pastagens. **Revista Brasileira De Zootecnia**, v.38, p.109-122, 2007.

DA SILVA, S. C.; CORSI, M. Manejo Do Pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 20., 2003, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, p. 155-186, 2003.

DE LEUCENA, M. A. C. **Características agronômicas e estruturais de Brachiaria spp submetidas a doses e fontes de nitrogênio em solo de cerrado**Dissertação (Mestrado) - Instituto de Zootecnia. APTA/SAA, p 101. Nova Odessa - SP, 2010.

DIAS FILHO, M. B. Respostas Morfofisiológicas De Brachiaria Spp. Ao Alagamento Do Solo E À Síndrome Da Morte Do Capim-Marandu. In: Barbosa, R. A. **Morte De Pastos De Braquiárias**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado De Corte. p 206, 2006.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico Das Pastagens No Brasil**. 1. Ed. Belém- PA: Embrapa Amazônia Oriental, p 36, 2014. (Documentos Embrapa Amazônia Oriental, 402).

DOREA, A.T.N.; *et al.* **Fortalecimento Da Cadeia Produtiva Da Pecuária Leiteira Do Estado De Alagoas**. Editora IABS, Brasília-DF, Brasil –. p 90, 2013

GIACOMINI, A. A.; *et al.* **Growth Of Marandu Palisadegrass Subjected To Strategies Of Intermittent Stocking**. *Scientia Agricola*, v.66, p.733-741, 2009a.

GIACOMINI, A. A.; *et al.* Components Of The Leaf Area Index Of Marandu Palisadegrass Swards Subjected To Strategies Of Intermittent Stocking. *Scientia Agricola*, V.66, P.721-732, 2009b

HODGSON, J. *Grazing Management – Science Into Practice*. Essex: **Longman Scientific & Technical**. 203p, 1990.

HODGSON, J. The Control Of Herbage Intake In The Grazing Ruminant. *Proceedings Of The Nutrition Society*, V.44, P.339-346, 1985

HODGSON, J.; DA SILVA, S. C. Sustainability Of Grazing Systems: Goals, Concepts And Methods. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; CARVALHO, P. C. F.; NABINGER, C. (Eds.) **Grassland Ecophysiology And Grazing Ecology**. **CABI Publishing, CAB International**, Wallingford, Oxon OX10 8DE, UK, p.1-14, 2000.

HODGSON, J.; DA SILVA, S.C. Options In Tropical Pasture Management. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. A Produção Animal E A Sociedade Brasileira: **Anais**. Recife: Sociedade Brasileira De Zootecnia, p.180-202, 2002.

JUNIOR, G. B. M., *et al.* **Área do piquete e taxa de lotação no pastejo rotacionado**. p.8, 2003. ISSN 1517-1469 Comunicado Técnico Platina, DF.

LACA, E. A. , LEMAIRE, G. Measuring Sward Structure. In: In: T'MANNETJE, L., JONES, R.M., (Ed.). **Field And Laboratory Methods For Grassland And Animal Production Research**. Wallingford: CAB International, p.103-122, 2000.

LANDAU, E. C.; *et al.* Evolução da área ocupada por pastagens. Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas: **Produtos de Origem Animal e da Silvicultura**. Brasília, Embrapa. v. 3, cap. 46, p. 1555-1578, 2020.

MATHEWS, B. W.; SOLLENBERGER, L.E. Grazing Systems And Spatial Distribution Of Nutrients In Pastures: Soil Considerations. In: **NUTRIENT CYCLING IN FORAGE SYSTEMS**. p. 102 1996.

MEIRELLES, P. R. De L.; MOCHIUTTI, S. **Formação De Pastagens Com Capim Marandú (Brachiaria Brizantha Cv Marandú) Nos Cerrados Do Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, p 3. 1999. (Embrapa Amapá. Recomendações Técnicas, 7).

MELADO, J. **Manejo Sustentável De Pastagens: Manejo De Pastagem Ecológica: Sistema Voisin Silvipastoril**. Guarapari: Fazenda Ecológica. p 53, 2016.

MELADO, J. **Pastoreio Racional Voisin: Fundamentos, Aplicações E Projetos**. Coord. Ed. Vieira, E. A. Aprenda Fácil Editora, Viçosa, MG, p.313 2003.

MELO, D. B. **Estrutura Horizontal De Pastos De Capim-Marandu Sob Lotação Contínua**. 2023. f. 26 . Trabalho De Conclusão De Curso (Graduação Em Zootecnia) – Universidade Federal De Uberlândia, Uberlândia, 2023.

MARCHL, C. E. (2006). **Morte de pastos de braquiarias**. Editor Técnico Rodrigo Amorim Barbosa. Campo Grande. MS : Embrapa Gado De Corte. 2006. 206 P. ; 21 Em. ISBN 8S-297-0200-X. 1 Pastagem - Morte. 2. Brachiaria. 3. Capim-Marandu. 4. Solo. 5. Clima. 6. Doença De Planta. 7. Praga De Planta. I. Bartlosa. Rodrigo Amorim. 11. Embrapa Gado De Corte (Campo Grande, MS). CDD 632 (21 . Ed.)

NUNES, S. G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M. I. O.; GOMES, D. T. **Brachiaria Brizantha Cv . MARANDU** Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária Centro Nacional De Pesquisa De Gado De Corte. (1984).. EMBRAPA Campo Grande - MS. Documentos, 21. p. 31

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. 2059–65 Novembro de 2012. SciELO , <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012005000084>.

PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA; C.G.S.; DA SILVA, S.C. Estrutura Do Dossel E Acúmulo De Forragem De Brachiaria Brizantha Cultivar Xaraés Em Resposta A Estratégias De Pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p.281-287, 2007.

SALTON, J.C.; CARVALHO, P.C.F. **Heterogeneidade Da Pastagem - Causas E Consequências**. Documentos 91. Embrapa Agropecuária Oeste, 41p, 2007.

SANTOS, M. E. R. **O Controle Do Pasto Engorda O Gado: Manejo Do Pasto Em Lotações Contínuas E Intermitentes**. Uberlândia, MG. Ed. Do Autor, p. 328. 2023.

SANTOS, M. E. R.; Gomes, Virgílio Mesquita ; Fonseca, Dilermando Miranda Da . Fatores Causadores De Variabilidade Espacial Do Pasto De Capim-Braquiária: Manejo Do Pastejo, Estação Do Ano E Topografia Do Terreno. **Bioscience Journal**, V. 30, P. 210-218, 2014.

SANTOS, M. E. R. **Variabilidade Espacial E Dinâmica Do Acúmulo De Forragem Em Pastos De Capim-Braquiária Sob Lotação Contínua**. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Viçosa f. 134-144. Viçosa, MG, 2009.

SANTOS, M. E. R.; Pastejo Rotativo. In: SANTOS, M.E.R. **O Controle Do Pasto Engorda O Gado**. 1º. (Ed.). Uberlândia, MG. p. 51-63, 2023.

SANTOS, M. E. R.; Pastejo: O Que É E Por Que Tem Que Ser Controlado. In: SANTOS, M.E.R. 1º. (Ed.). **O Controle Do Pasto Engorda O Gado**. Uberlândia, MG, p. 25, 2023.

SANTOS, M. E. R. *et al.*,. Morfologia De Perfilhos Basais E Aéreos Em Pastos De *Brachiaria Decumbens* Manejados Em Lotação Contínua. **Revista Brasileira De Zootecnia**, v.38, n.4, p.635-642. 2009b.

SENAR - **Serviço Nacional De Aprendizagem Rural Manejo De Pastagens / Serviço**

Nacional De Aprendizagem Rural. – 2. Ed. Brasília: SENAR, 2012. 34 P. : Il.; 21 Cm (Coleção SENAR) ISBN 978-85-7664-063-9 1. Bovinocultura De Leite – Manejo De Pastagens Tropicais. I. Título CDU 633.2:636.084

SANTOS H. G. S. *et al.* **Sistema Brasileiro De Classificação De Solos** -5. Ed., Rev. E Ampl. – Brasília, DF : Embrapa. p356, 2018.

STUTH, J. W. Foraging Behaviour. In: HEITSCHMIDT, R.K.; STUTH, J.W.(Eds). **Grazing Management: An Ecological Perspective.** Oregon: Timber Press, p.85-108, 1991.

TRINDADE, J. K. *et al.* Composição Morfológica Da Forragem Consumida Por Bovinos De Corte Durante O Rebaixamento Do Capim-Marandu Submetido A Estratégias De Pastejo Rotativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.883- 890, 2007.

UEPG. Estatística Computacional. AULA 5 - **Assimetria E Curtose.** [S. L: S. N.]. disponível em: <https://Ead.Uepg.Br/Apl/Sigma/Assets/Editais/PS0027E0035.Pdf>

VALLE, C. B.; MACEDO, M. C. M.; EUCLIDES, V. P. B.; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. Gênero *Brachiaria*. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas Forrageiras. Viçosa, MG: Ed. UFV.** p. 30-77, 2010.

VOLESKY, J. D. **Frontal Grazing: Forage Harvesting Of The Future?** *Rangelands*, v.12, n.3, p.177-181, 1990.