

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

BRUNO GOMES BORGES

Estrutura do capim-marandu durante o período de pastejo e submetido a estratégias para o rebaixamento antes do diferimento

UBERLÂNDIA - MG

2021

BRUNO GOMES BORGES

Estrutura do capim-marandu durante o período de pastejo e submetido a estratégias para o rebaixamento antes do diferimento

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

Orientador: Prof. Dr. Manoel Eduardo Rozalino Santos

UBERLÂNDIA - MG

2021

Resumo: O objetivo com esse trabalho foi gerar recomendações de estratégias de rebaixamento do capim-marandu antes do período de diferimento, que melhorem a estrutura do pasto. Esse trabalho foi realizado de setembro de 2017 a setembro de 2019, período em que o mesmo experimento foi repetido duas vezes. O primeiro ano experimental (2018) foi de setembro de 2017 a setembro de 2018; e o segundo (2019), de setembro de 2018 a setembro de 2019. O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG, numa área constituída de nove piquetes, cada um com 800 m². A *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) foi estudada sob três estratégias de rebaixamento do pasto antes do período de diferimento: manutenção do capim com 15, 25 e 35 cm durante cinco meses antes início do diferimento, que ocorreu em 23 de março, sendo que no início deste período os pastos com 25 e 35 cm foram rebaixados para 15 cm, enquanto que os pastos com 15 cm permaneceram nessa mesma altura. O período de diferimento foi de 88 dias, com término em 19 de junho. Desta data até 15 de setembro ocorreu o período de pastejo de todos os pastos diferidos, onde foram realizadas todas as avaliações. As variáveis massa de forragem total (MFT), massa de folha viva (MFV), massa de colmo vivo (MCV) e altura (ALT), tiveram valores superiores no início, intermediários no meio e inferiores no final do período de pastejo. Por outro lado, a massa de colmo morto (MCM) foi superior no meio e no fim, em comparação ao início desse mesmo período. O índice de tombamento (IT) foi menor no início e meio do que no fim do período de pastejo. A MCV e IT foram superiores no pasto manejado com 15 cm, enquanto MCM foi superior no pasto rebaixado de 35 para 15 cm e a ALT foi inferior no pasto manejado rebaixado de 25 para 15 cm. O rebaixamento da *Urochloa brizantha* cv. marandu de 35 cm para 15 cm antes do diferimento proporciona um pasto com melhor estrutura para uso no inverno.

Palavras-chaves: composição morfológica, massa de forragem, pastejo diferido, *Urochloa brizantha*.

Abstract: The objective of this work was to generate recommendations for strategies to lower the marandu grass before the deferral period, which would improve the structure of the pasture. This work was carried out from September 2017 to September 2019, during which the same experiment was repeated twice. The first experimental year (2018) was from September 2017 to September 2018; and the second (2019), from September 2018 to September 2019. The experiment was conducted in the Forage Sector at the Federal University of Uberlândia, in Uberlândia, MG, in an area consisting of nine paddocks, each with 800 m². *Urochloa brizantha* cv. Marandu (marandu grass) was studied under three strategies of lowering the pasture before the deferral period: maintaining the grass at 15, 25 and 35 cm for five months before the beginning of the deferral, which occurred on March 23, and at the beginning from this period the pastures with 25 and 35 cm were lowered to 15 cm, while the pastures with 15 cm remained at the same height. The deferral period was 88 days, ending on June 19. From this date until September 15, the grazing period of all deferred pastures occurred, where all evaluations were carried out. The variables total forage mass (MFT), mass of live leaf (MFV), mass of live stem (MCV) and height (ALT), had higher values at the beginning, intermediate in the middle and lower at the end of the grazing period. On the other hand, the dead stem mass (MCM) was higher in the middle and at the end, compared to the beginning of that same period. The tipping index (IT) was lower at the beginning and a half than at the end of the grazing period. MCV and IT were higher in the pasture under the 15/15 cm strategy, while MCM was higher in the pasture under 35/15 cm and the ALT was lower in the pasture managed with 25/15 cm. The downgrade of *Urochloa brizantha* cv. marandu from 35 cm to 15 cm before deferral provides a pasture with a better structure for winter use.

Keywords: morphological composition, forage mass, deferred grazing, *Urochloa brizantha*.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1. DIFERIMENTO DE PASTAGENS.....	7
2.2. ESTRUTURA DO PASTO DIFERIDO.....	8
2.3. <i>Urochloa brizantha</i> cv. MARANDU.....	9
2.4. ESTRATÉGIAS DE REBAIXAMENTO DO PASTO.....	11
3. METODOLOGIA.....	11
4. RESULTADOS.....	15
5. DISCUSSÃO.....	19
6. CONCLUSÃO.....	23
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país que se destaca na produção de ruminantes à pasto, pois possui uma grande vantagem climática que possibilita a criação dos animais em sistemas de pastejo o ano todo. Essa vantagem é representada em função do clima tropical, que é caracterizado por altas temperaturas e pluviosidade considerável.

Apesar disso, existe uma estacionalidade na produção de forragem ao longo do ano em função do clima, sendo que o período das águas (primavera-verão) favorece o crescimento das gramíneas, ao contrário do período da seca (outono-inverno), que limita a produção de forragem, principalmente porque a temperatura do ar, o índice pluviométrico e o fotoperíodo são menores nessa época.

Dessa forma, para garantir a oferta de pastagem para os animais ao longo do ano, devemos lançar mão de alguma estratégia. Uma opção é o diferimento, que se baseia em delimitar certa área de pastagem e excluí-la do pastejo, geralmente no fim do verão, a fim de gerar um acúmulo de forragem para ser usada pelo rebanho, sob pastejo, durante o inverno.

As plantas forrageiras mais indicadas para essa prática são aquelas que apresentam baixo acúmulo de colmos e boa retenção de folhas verdes, o que resulta em menores reduções no valor nutritivo ao longo do tempo (EUCLIDES et al., 2007). Segundo SANTOS & BERNARDI (2005), é interessante que as espécies a serem diferidas possuam bom potencial de crescimento e capacidade de manutenção do seu valor nutritivo durante o tempo de diferimento. Em geral, uma gramínea que apresenta essas características é a *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

A estrutura do pasto, ou seja, a forma que a planta forrageira está disponível para o animal consumir, também deve ser levada em consideração para o uso do diferimento. Existem diversos fatores que influenciam a estrutura do pasto e, dentre eles, destaca-se a altura do pasto no início do período de diferimento. Segundo BLASER (1994), recomenda-se que o pasto esteja baixo no início do diferimento, a fim de permitir a incidência de luz na base das plantas e, com isso, estimular o surgimento de perfilhos jovens, o que melhora a qualidade do pasto diferido.

A redução da altura do pasto no início do diferimento pode ser feita de várias formas, o que influencia a composição morfológica, a relação folha/colmo, e a quantidade de perfilhos reprodutivos e vegetativos no pasto diferido. É possível manejar o pasto alto por alguns meses antes do diferimento e rebaixá-lo logo no início do diferimento. Outra

possibilidade é manter o pasto baixo por vários meses antes do diferimento, o que geraria uma maior massa de forragem, na pastagem diferida, porém o pasto pode possuir pior estrutura.

As diferentes estratégias de rebaixamento antes do diferimento influenciam as características estruturais da *Urochloa brizantha* cv. Marandu durante o período de pastejo, no inverno. Nesse contexto, tem-se como hipótese que a manutenção do capim-marandu com 35 cm durante cinco meses e seu rebaixamento abrupto para 15 cm antes do diferimento resulta em pasto diferido com menor massa de forragem no inverno, porém com melhor composição morfológica. Padrão de resposta contrário ocorre quando o capim-marandu é adaptado à 15 cm por vários meses antes do diferimento.

Assim, o objetivo com este trabalho foi conhecer como a estratégia de rebaixamento do pasto antes do período de diferimento influencia a estrutura da *Urochloa Brizantha* cv. Marandu durante o período de pastejo, no inverno. A partir desse conhecimento, também objetivou-se recomendar estratégias de rebaixamento apropriadas para o diferimento do capim-marandu.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DIFERIMENTO DE PASTAGENS

De acordo com BARIONI et al. (2003), o crescimento das forrageiras tropicais é estacional, ou seja, desuniforme ao longo do ano, com alternância de produtividade maior em um período (primavera-verão) e menor em outro (outono-inverno). Dessa forma, existem estratégias que auxiliam na oferta de forragem para os animais no período de outono-inverno (época de seca), dentre elas o diferimento da pastagem.

O verbo diferir significa “adiar”. Assim, o diferimento da pastagem, que também pode ser denominado de pastejo diferido, pastejo protelado, “vedação” da pastagem ou “produção de feno em pé”, pode ser entendido como o adiamento do uso do pasto pelo animal. Para o diferimento da pastagem, selecionam-se determinadas áreas da propriedade e as excluem do pastejo, geralmente no fim do “período das águas”, como forma de garantir produção de forragem para ser pastejada durante o “período da seca” (SANTOS & FONSECA, 2011).

Normalmente, os pastos diferidos possuem uma grande quantidade de forragem, porém de baixa qualidade, que é denominada popularmente como “macega”. A

produtividade de forragem em pastagens diferidas varia de acordo com as ações de manejo empregadas antes do período de diferimento (SANTOS & FONSECA, 2011).

A adoção do diferimento pode ser utilizada tanto no sistema de lotação intermitente, quanto no sistema de lotação contínua. O sistema de lotação intermitente facilita a utilização da técnica de diferimento, pois é menos trabalhoso excluir alguns piquetes da rotação. No sistema de lotação contínua, deve-se por meio de cercas móveis, subdividir a área da pastagem a ser diferida na época de início do diferimento, ou excluir um piquete inteiro do pastejo por um determinado tempo.

O diferimento possui como vantagens o seu baixo custo operacional, além de garantir o estoque de forragem para ser pastejada durante o período de sua escassez, no inverno (FONSECA; SANTOS, 2009). Já as desvantagens dessa estratégia são as perdas de forragem, devido ao possível acamamento do pasto e à quebra dos perfilhos, em função do menor conteúdo de água nas plantas; e baixo valor nutritivo da forragem diferida, o que compromete o desempenho animal (FONTINELE, 2018).

Contudo, existem inúmeras ações de manejo para melhorar a produção animal em pastagens diferidas, entre elas se destacam a escolha da espécie ou cultivar de planta forrageira, a altura do pasto no início do período de diferimento, a adubação nitrogenada, a duração do período de diferimento, o diferimento parcial ou escalonado), e a suplementação do pasto (ALVES et al., 2014). Esse conjunto de estratégias de manejo interfere na estrutura do pasto diferido, com efeitos sobre o desempenho animal.

2.2 ESTRUTURA DO PASTO DIFERIDO

Atualmente, tem-se reconhecido que estrutura do pasto é uma característica central e determinante, tanto da dinâmica de crescimento e competição nas comunidades vegetais, quanto do comportamento ingestivo dos animais em pastejo (CARVALHO et al., 2001). Essa estrutura do pasto pode ser definida como a distribuição e o arranjo espacial dos componentes da parte aérea das plantas dentro de uma comunidade (LACA & LEMAIRE, 2000), ou seja, é a forma como a forragem está disponível ao animal durante o pastejo.

Existem várias características que descrevem a estrutura do pasto. Por exemplo, através da avaliação da massa de forragem, que é a quantidade de forragem existente em determinada área de pastagem, medida de forma pontual, podemos estimar a capacidade de suporte da pastagem. A composição morfológica do pasto diferido diz respeito às

quantidades de folhas, colmos e de material morto existente no pasto, sendo importante para inferir sobre o valor nutritivo do pasto e, assim, decidir sobre qual categoria animal introduzir na pastagem diferida. Nesse contexto, é sabido que o animal prefere consumir as folhas vivas, a quais conferem um melhor valor nutritivo para o pasto.

A estrutura do pasto diferido pode ser um fator limitante ao desempenho animal, em decorrência do maior período de tempo de crescimento da forrageira. Durante período de diferimento, grande parte dos perfilhos vegetativos desenvolve-se em perfilhos reprodutivos e estes, em perfilhos mortos (SANTOS et al., 2009a). Durante o período de diferimento, também há redução da massa de folha viva e aumento das massas de tecidos mortos e colmo vivo no pasto (SANTOS et al., 2010). O tombamento de perfilhos é outra característica estrutural importante em pastos diferidos e submetidos a longos períodos de diferimento (SANTOS et al., 2009a).

Em pastagens diferidas pode ocorrer tombamento de perfilhos, o que causa efeito negativo sobre o consumo e as perdas de forragem durante o pastejo. Por esse motivo é calculado o índice de tombamento, que foi proposto por Santos (2007), onde é calculado pelo quociente entre a altura da planta estendida e a altura da planta. Os pastos com maiores estádios de desenvolvimentos contêm mais perfilhos velhos, pesados e compridos, que tendem a tombar mais (FONSECA E SANTOS, 2009).

Dentre os fatores que influenciam a estrutura do pasto diferido, destaca-se a espécie de planta forrageira utilizada. Características genéticas da planta forrageira, tais como potencial de crescimento durante o outono, época de florescimento mais intenso e altura natural, são determinantes da estrutura do pasto diferido. Por essa razão, deve-se escolher gramíneas forrageiras apropriadas para o diferimento, tal como o capim-marandu.

2.3 *Urochloa Brizantha* cv. MARANDU

O capim-marandu, também conhecido como braquiarião ou brizantão, é uma gramínea oriunda de uma região vulcânica da África, que geralmente possui solos com altos níveis de fertilidade, apresentando precipitação pluviométrica anual por volta de 700 mm e cerca de 8 meses de seca no inverno (Rayman, 1983).

Esse capim é amplamente utilizado em todo o território brasileiro e foi lançado em 1984 pela Embrapa Gado de Corte. Segundo Euclides et al. (2009), a *Urochloa brizantha* cv. Marandu é uma das espécies forrageiras mais usadas nas áreas de pastagens

no Brasil Central, estimando-se que cerca de 50% das pastagens estejam ocupadas com essa forrageira.

Entre suas principais características, destacam-se: a tolerância às cigarrinhas-das-pastagens; alta produção de forragem, desde que bem manejada; persistência sob pastejo; boa capacidade de rebrota, tolerância ao frio, à seca e ao fogo. No entanto, o capim-marandu não resiste aos solos mal drenados, sendo que nessas condições ambientais há relatos de ocorrência de morte súbita do capim (CORRÊA et al., 2003).

Essa gramínea exige solos de média a alta fertilidade, onde produz de 8 a 20 toneladas de matéria seca por hectare, por ano. É indicada para bovinos de cria, recria e engorda. Também é bem aceita por bubalinos, ovinos e caprinos. É indicada para o pastejo rotativo, pastejo em lotação contínua, pastejo diferido, produção de feno e silagem. O marandu é cespitoso, robusto, podendo chegar à 1,5 a 2,5 m de altura, possui colmos iniciais prostrados, tem perfilhos predominantemente eretos, rizomas muito curtos e encurvados, colmos floríferos eretos, bainhas pilosas e com cílios nas margens (NUNES, 1984).

Segundo Guarda et al. (2015), a escolha da espécie adequada para o diferimento é fundamental, uma vez que essa espécie deve apresentar bom potencial de crescimento e capacidade de manter o valor nutritivo durante o período de diferimento. Em um estudo realizado na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande-MS, diferindo pastos de *Urochloa* cultivares Basilisk e Marandu, em diferentes épocas, indicou que o marandu pode suportar uma taxa de lotação acima de 3 UA/ha ao longo de todo o período seco (Euclides et al., 2007).

Além disso, de acordo com um experimento realizado por Adorno (2020), em Uberlândia-MG, simulando método de pastejo contínuo em parcelas, e posterior diferimento do marandu e três híbridos de *Urochloa*, observou que o marandu foi mais produtivo que os demais durante o diferimento, e que a estrutura dos capins ao término das avaliações foram semelhantes. Nesse sentido, o capim-marandu é uma das gramíneas indicadas para o diferimento.

No entanto, não é apenas a escolha da planta forrageira que é importante para o manejo de pastagens diferidas. Há outras variáveis que afetam a qualidade do pasto ao fim do período de diferimento. De fato, existem inúmeras possibilidades de interferência, via manejo, para melhorar a estrutura do pasto diferido e, com efeito, o desempenho animal durante o período de pastejo no inverno. Dentre essas ações de manejo, destaca-se o rebaixamento do pasto antes do diferimento.

2.4 ESTRATÉGIAS DE REBAIXAMENTO DO PASTO

Uma estratégia de manejo recomendada para o diferimento do uso da pastagem consiste na realização de pastejo intenso no início do período de diferimento, com categorias animais menos exigentes, objetivando-se a remoção da forragem velha, senescente e de baixa qualidade, a fim de aumentar a penetração de luz até a superfície do solo e estimular o aparecimento de novos perfilhos vegetativos e de melhor valor nutritivo (SOUZA et al., 2012).

O manejo do rebaixamento do pasto no início do período de diferimento pode ser realizado de maneiras distintas. É possível que o rebaixamento ocorra com antecedência de alguns meses, com a manutenção do pasto baixo até o início do período de diferimento. Isso resultaria em adaptação morfológica da planta ao pastejo mais intenso e frequente durante esses meses, o que pode determinar maior número de perfilhos e maior índice de área foliar no início do período de diferimento. Essa condição do pasto, por seu turno, resultaria em alta taxa de crescimento do pasto diferido (SANTOS et al., 2013).

Por outro lado, o rebaixamento do pasto também pode ocorrer de uma só vez e imediatamente antes do início do período de diferimento. Nesta situação, grandes quantidades de lâminas foliares serão removidas abruptamente, reduzindo o índice de área foliar do pasto. Além disso, dependendo do nível do rebaixamento, alta percentagem de perfilhos pode ter seu meristema apical eliminado. Esses fatores podem reduzir a taxa de crescimento do pasto e, conseqüentemente, limitar a produção de forragem na pastagem diferida (SANTOS et al., 2013).

As alterações nas taxas de crescimento e desenvolvimento dos pastos durante o período de diferimento, em virtude do manejo da desfolhação previamente adotado, geram, por sua vez, mudanças nas características estruturais dos dosséis diferidos, tais como altura, índice de tombamento das plantas, massa e composição morfológica da forragem diferida. Estas características estruturais influenciam o comportamento ingestivo, a seletividade e o desempenho dos animais durante o período de utilização dos pastos diferidos, no inverno (AFONSO et al., 2018). Contudo, os efeitos das estratégias de desfolhação do capim-marandu antes do período de diferimento ainda precisam ser testados pela experimentação científica.

3. METODOLOGIA

Esse trabalho foi realizado de setembro de 2017 a setembro de 2019, período em que o mesmo experimento foi repetido duas vezes. O primeiro ano experimental (2018) foi de setembro de 2017 a setembro de 2018; e o segundo (2019), de setembro de 2018 a setembro de 2019. O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, Minas Gerais (18°30' S; 47°50' W; 863 m de altitude). O clima da região de acordo com a classificação de Köppen é tipo Aw, tropical de savana (Alvares et al., 2013), com duas estações bem definidas: quente e chuvosa (outubro a março), e seca e fria (abril a setembro). Os dados climáticos durante o período experimental foram coletados em estação meteorológica próxima da área experimental (Figura 1).

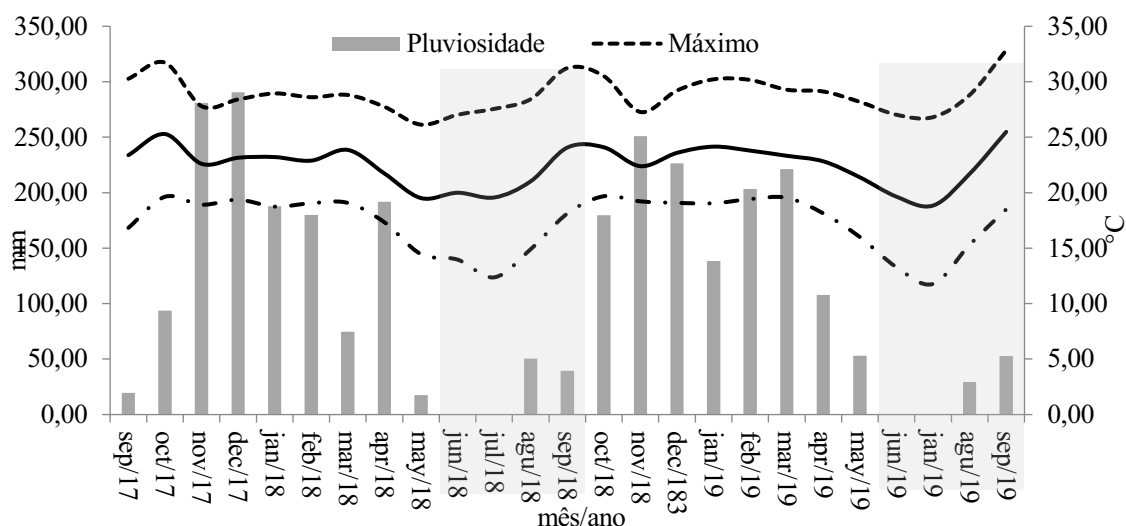


Figura 1. Médias mensais das temperaturas diárias (mínima, média e máxima) e precipitação pluvial acumulada mensal (mm) durante o período experimental, em Uberlândia, MG, Brasil. Os meses destacados com o fundo na cor cinza correspondem aos períodos de pastejo nos dois anos experimentais.

Com base nos dados de temperatura e precipitação pluvial, o balanço hídrico do solo foi calculado segundo metodologia de Thornthwaite e Mather (1955), considerando a capacidade de armazenamento de água do solo igual a 50 mm (Figura 2).

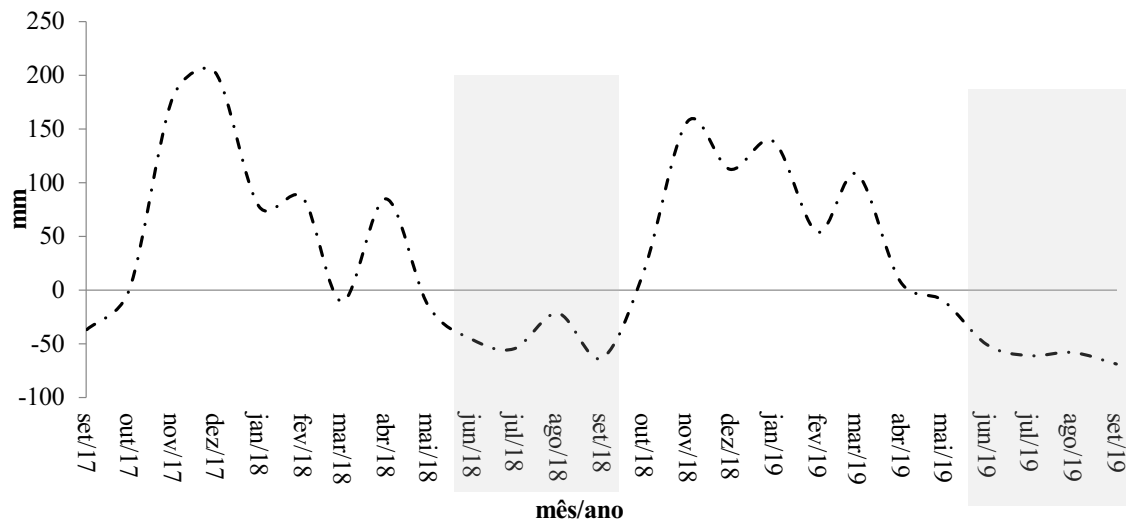


Figura 2. Balanço hídrico do solo durante o período experimental, em Uberlândia, MG, Brasil. Os meses destacados com o fundo na cor cinza correspondem aos períodos de pastejo nos dois anos experimentais.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Escuro Distrófico (EMBRAPA, 1999), com textura argilosa. A análise do solo foi realizada no início do mês setembro de 2017 e 2018, na camada de 0 a 20 cm de profundidade (Tabela 1). Baseado nessas análises, não foi necessário a realização da calagem e da adubação potássica. A adubação nitrogenada foi realizada em quatro parcelas de 70, 50, 50 e 40 kg ha⁻¹ de N nos dias 03 de outubro de 2017, 04 de novembro de 2017, 09 de janeiro de 2018 e 06 de março de 2018 do primeiro ano experimental; e nos dias 10 de outubro de 2018, 12 de novembro de 2018, 08 de janeiro de 2019 e 10 de março de 2019 do segundo ano experimental, respectivamente. A adubação fosfatada, com 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples, foi realizada junto à segunda parcela de N em cada ano experimental.

O experimento ocorreu numa pastagem com capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) estabelecida em 2000, constituída de nove piquetes (unidades experimentais), cada um com 800 m², além de quatro piquetes que serviram de área reserva, totalizando aproximadamente 2,0 ha.

Os tratamentos foram três estratégias de rebaixamento do pasto para o diferimento: (1) pasto com 15 cm de altura média de outubro até o início do período de diferimento (15/15 cm); (2) pasto com 25 cm de altura média de outubro até o início do período de diferimento, quando foi rebaixado para 15 cm (25/15 cm); e (3) pasto com 35

cm de altura média de outubro até o início do período de diferimento, quando foi rebaixado para 15 cm (35/15 cm). O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, com três repetições. No início de cada ano experimental, todos os pastos foram roçados ao nível do solo, para realizar a uniformização dos mesmos, sendo que o material roçado não foi retirado dos piquetes.

Em cada ano experimental, de outubro até meados de março, todos os pastos foram manejados em lotação contínua e com taxa de lotação variável para manter as metas de altura, com utilização de ovinos como animais pastejadores, sendo que os animais foram adicionados em cada piquete somente quando sua altura meta era atingida após a roçada. As alturas médias dos pastos foram monitoradas duas vezes por semana, mensurando-se a distância desde a superfície do solo até a folha viva mais alta do dossel em 30 pontos por piquete. Os rebaixamentos dos pastos dos tratamentos 25/15 e 35/15 cm ocorreram cinco dias prévios ao início do período de diferimento, via aumento da taxa de lotação nos piquetes. Os ovinos não conseguiram rebaixar o pasto sob 35/15 cm, cuja altura média real após o rebaixamento foi de 18 cm em ambos os anos experimentais. O período de diferimento, em que os piquetes permaneceram sem animais, foi de 23 de março a 19 de junho (88 dias) nos dois anos experimentais.

De 19 de junho até 20 de setembro dos dois anos experimentais, ocorreu o período de pastejo e todos os pastos diferidos foram manejados em lotação contínua com taxa de lotação variável, utilizando ovelhas ½ Dorper x ½ Santa Inês e com peso médio inicial de 62 kg. A taxa de lotação (TL) foi estimada no fim do período de diferimento, pela fórmula: $TL = (MF \times EP) / (C \times PC \times TU)$, em que MF é a massa de folhas (vivas mais mortas); EP é a eficiência de pastejo, que foi considerada de 60% neste trabalho (SANTOS et al., 2013); C é o consumo diário de matéria seca por animal, calculado com base nas suas exigências nutricionais; PC é o peso corporal dos animais; e TU é o período de utilização dos pastos, que foi de 90 dias. Durante todo período de pastejo, os animais tiveram acesso apenas ao suplemento mineral.

Durante o período de pastejo, no inverno, as avaliações foram realizadas a partir da primeira semana de utilização dos pastos diferidos, no 45º dia e no término do período de pastejo. Assim, no início, meio e fim do período de pastejo, no inverno, foram mensuradas as alturas do pasto e da planta estendida, o índice de tombamento, e a massa de forragem e dos seus componentes morfológicos, de acordo com a metodologia descrita por SANTOS et al. (2009a, b).

As medições das alturas do pasto (AP) e da planta estendida (APE) foram realizadas em zig-zag pelos piquetes, mensurando-se 30 pontos por unidade experimental. A altura do pasto em cada ponto foi determinada utilizando-se régua com graduação a cada 1 cm e correspondeu à diferença entre a parte da planta localizada mais alto no dossel e o nível do solo. A altura da planta estendida foi mensurada estendendo-se os perfilhos da gramínea no sentido vertical anotando a maior distância do nível do solo até o ápice dos perfilhos. O índice de tombamento das plantas foi calculado pelo quociente entre a altura da planta estendida e a altura da planta.

A massa dos componentes morfológicos da forragem foi estimada em três áreas representativas da condição média do pasto em cada piquete. Em cada área, foi realizado o corte, no nível do solo, de todos os perfilhos contidos no interior de um quadrado de 0,25 m², que constituíam uma amostra. Cada amostra foi acondicionada em saco plástico identificado e, no laboratório, foi separada manualmente em lâmina foliar verde (LV), colmo verde (CV), lâmina foliar morta (LM) e colmo morto (CM). A inflorescência e a bainha foliar verdes foram incorporadas à fração colmos verdes. As partes da lâmina foliar que não apresentaram sinais de senescência foram incorporadas à fração lâmina foliar verde. As partes do colmo e da lâmina foliar senescentes e mortos foram incorporadas às frações colmo morto e lâmina foliar morta, respectivamente. Após a separação, os componentes foram pesados, secados em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, por 72 horas, e novamente pesados. A massa de forragem total foi calculada pela soma de todos os componentes morfológicos da forragem.

Para análise estatística foi utilizado o programa SAS 9.0 para Windows, usando o PROC MIXED e a escolha da matriz de covariância se deu pelo método de AKAIKE. O delineamento foi inteiramente casualizado com três repetições em esquema de medidas repetidas no tempo, as estratégias de rebaixamento foram consideradas efeito fixo, enquanto o ano e o período de pastejo, foram medidas repetidas no tempo. As variáveis foram analisadas quanto aos pressupostos para distribuição normal, e os dados transformados quando necessário. Para comparação das médias foi considerado Erro tipo I de 5% ($P < 0,05$).

4. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a influência dos fatores, estratégia de rebaixamento (ER), período de pastejo (Per), ano experimental (Ano) e a interação entre eles (ER*Ano*Per),

sobre as variáveis respostas estudadas. A massa de folha morta (MFM) foi influenciada por todos os fatores, com exceção da interação ER*Ano*Per (Tabela 1).

Todas as variáveis respostas foram influenciadas pelo período de pastejo. As variáveis MFM, massa de colmo vivo (MCV), massa de colmo morto (MCM) e altura do pasto (AP) foram influenciadas também pela estratégia de rebaixamento, pelo período de pastejo e pelo ano, porém não pela interação desses fatores (ER*Ano*Per). Já o índice de tombamento (IT) foi afetado pelos mesmos fatores, exceto pelo ano experimental (Tabela 1).

Tabela 1. P-valores dos efeitos de estratégia de rebaixamento (ER), ano, período de pastejo (Per) e suas interações para as variáveis respostas avaliadas nos pastos diferidos de capim-marandu

Variável	ER	Ano	Período	ER*A no	ER*Per	Ano*Per	ER*An o*Per
MFT	0,9623	0,3729	<0,0001	-	-	-	-
MFV	0,6567	0,8967	<0,0001	-	-	-	-
MFM	<0,0001	0,0082	<0,0001	0,0274	0,0067	<0,0001	0,7223
MCV	0,0116	0,0168	<0,0001	0,4752	0,1074	0,2585	0,7152
MCM	<0,0001	0,0229	<0,0001	0,7178	0,9251	0,5193	0,6343
ALT	0,0043	<0,0001	<0,0001	0,0776	0,9561	0,6663	0,1089
IT	0,0342	0,1134	0,0342	-	-	-	-

MFT: massa de forragem total (kg ha⁻¹ de MS); MFV: massa de folha viva (kg ha⁻¹ de MS); MFM: massa de folha morta (kg ha⁻¹ de MS); MCV: massa de colmo vivo (kg ha⁻¹ de MS); MCM: massa de colmo morto (kg ha⁻¹ de MS); ALT: altura do pasto (cm); IT: índice de tombamento. Valores em negrito indicam diferença estatística significativa (P<0,05).

As variáveis massa de forragem total (MFT), massa de folha viva (MFV), MCV e AP tiveram valores superiores no início, intermediários no meio e inferiores no final do período de pastejo. Por outro lado, a MCM foi superior no meio e no fim, em comparação ao início desse mesmo período. O IT foi menor no início e meio do que no fim do período de pastejo (Tabela 2).

Tabela 2. Efeitos da estratégia de rebaixamento, do período de pastejo e do ano experimental sobre as características estruturais do pasto de capim marandu diferido

Variável	Estratégia de rebaixamento			Ano		Período de pastejo		
	15/15	25/15	35/15	2018	2019	Início	Meio	Fim
MFT	10616	10468	10835	10435	10844	13107 a	11293 b	7519 c
MFV	1271	1166	1235	977	1471	3205 a	354 b	113 c
MCV	4461 a	3601 b	3392 b	3463 b	4172 a	5477 a	4115 b	1862 c
MCM	1952 c	3097 b	3912 a	3291 a	2683 b	2085 b	3418 a	3458 a
ALT	102,2 a	101,3 b	103,5 a	101,3 b	103,4 a	114,4 a	106,1 b	86,5 c
IT	1,52 a	1,40 ab	1,31 b	1,47	1,34	1,26 b	1,49 a	1,47 a

MFT: massa de forragem total (kg ha⁻¹ de MS); MFV: massa de folha viva (kg ha⁻¹ de MS); MCV: massa de colmo vivo (kg ha⁻¹ de MS); MCM: massa de colmo morto (kg ha⁻¹ de MS); ALT: altura do pasto (cm); IT: índice de tombamento; 15/15: pasto com 15 cm de outubro até o início do diferimento; 25/15: pasto com 25 cm de outubro até o início do diferimento, quando foi rebaixado para 15 cm; 35/15: pasto com 35 cm de altura média de outubro até o início do diferimento, quando foi rebaixado para 15 cm. Para cada variável, e em cada fator, médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Student (P<0,05).

A MFT e a MFV não foram influenciadas pela estratégia de rebaixamento. Já MCV e IT foram superiores no pasto sob a estratégia de 15/15 cm, enquanto MCM foi superior no pasto sob 35/15 cm e a AP foi inferior no pasto manejado com 25/15 cm (Tabela 2). Com relação ao ano experimental, a MCV e AP foram superiores em 2019 do que em 2018, enquanto que a MCM apresentou padrão de resposta contrário (Tabela 2).

Em relação à MFM, não houve diferença entre os anos de 2018 e 2019 quando os pastos foram manejados com 25/15 e 35/15 cm. Contudo, a MFM foi maior em 2018 do que em 2019 quando o pasto foi submetido à 15/15 cm. Verificou-se também que, no ano de 2018, o pasto sob 15/15 cm apresentou maior MFM, aquele manejado com 25/15 cm apresentou valor intermediário de MFM, enquanto que o pasto sob 35/15 cm teve inferior valor de MFM. Já no ano de 2019, o pasto sob 15/15 cm teve maior MFM do que aquele sob 35/15 cm, mas o pasto manejado com 25/15 cm não apresentou diferença aos demais tratamentos (Tabela 3).

Tabelas 3. Massa de folha morta, em kg ha⁻¹ de MS, em pastos de capim-marandu submetidos às estratégias de rebaixamento para o diferimento em dois anos experimentais

Ano	Estratégia de Rebaixamento (cm)			EPM
	15/15	25/15	35/15	
2018	3313 Aa	2737 Ab	2264 Ac	110,97
2019	2754 Ba	2471 Aab	2327 Ab	

15/15: pasto com 15 cm de outubro até o início do diferimento; 25/15: pasto com 25 cm de outubro até o início do diferimento, quando foi rebaixado para 15 cm; 35/15: pasto com 35 cm de altura média de outubro até o início do diferimento, quando foi rebaixado para 15 cm. Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste Student (P<0,05). EPM: erro padrão da média.

Durante o início e o meio do período de pastejo, a MFM dos pastos manejados com 15/15 e 25/15 cm foram semelhantes, porém superiores ao do pasto sob 35/15 cm. Já no fim do período de pastejo, as estratégias 25/15 e 35/15 cm apresentaram semelhante MFM, mas seus valores foram inferiores ao do pasto sob 15/15 cm. Com relação ao período de pastejo, o meio deste período foi a época em que a MFM foi superior, em comparação ao início e fim deste período, em todos os pastos avaliados (Tabela 4).

Tabela 4. Massa de folha morta, em kg ha⁻¹ de MS, em pastos de capim-marandu submetidos às estratégias de rebaixamento para o diferimento ao longo do período de pastejo, no inverno

Período de pastejo	Estratégia de Rebaixamento			EPM
	15/15	25/15	35/15	
Início	2581 Ba	2716 Ba	2026 Bb	110,97
Meio	3758 Aa	3469 Aa	2993 Ab	
Fim	2762 Ba	1628 Cb	1867 Bb	

15/15: pasto com 15 cm de outubro até o início do diferimento; 25/15: pasto com 25 cm de outubro até o início do diferimento, quando foi rebaixado para 15 cm; 35/15: pasto com 35 cm de altura média de outubro até o início do diferimento, quando foi rebaixado para 15 cm. Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste Student (P<0,05). EPM: erro padrão da média.

Em 2018, a MFM no fim do período de pastejo foi inferior aos demais períodos. Enquanto que, em 2019, no início e no fim do período de pastejo os pastos apresentaram MFM inferior ao meio deste período. Ao compararmos os anos experimentais, observou-se que a MFM no início do período de pastejo foi maior em 2018 do que em 2019, um padrão de resposta contrário ao verificado no meio do período de pastejo. No fim do período de pastejo, não houve diferença na MFM entre os anos experimentais (Tabela 5).

Tabela 5. Massa de folha morta, em kg ha⁻¹ de MS, em pastos diferidos de capim-marandu ao longo do período de pastejo, no inverno, e em dois anos experimentais

Ano	Período de pastejo			EPM
	Início	Meio	Fim	
2018	3063 Aa	3149 Ba	2102 Ab	110,97
2019	1819 Bb	3665 Aa	2069 Ab	

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste Student (P<0,05). EPM: erro padrão da média.

De acordo com a Figura 3, percebe-se que houve diferença visível dos efeitos das estratégias de rebaixamento sob a estrutura do pasto ao fim do período de diferimento.

Figura 3. Pastos de capim marandu ao fim do período de diferimento de 88 dias: o pasto à esquerda foi manejado com 15 cm de altura média de outubro até o início do período de diferimento (23 de março), enquanto que o pasto à direita foi manejado com 35 cm de altura média de outubro até o início do período de diferimento (23 de março), quando foi abruptamente rebaixado, via pastejo, para 18 cm.



5. DISCUSSÃO

As estratégias de rebaixamento não influenciaram os valores de MFT e MFV dos pastos ao fim do diferimento (Tabela 2). Segundo Pedreira et al. (2001), as plantas forrageiras se adaptam constantemente às variáveis ambientais e ao manejo ao qual são submetidas para manter seu crescimento. Assim, fatores compensatórios atuam na

determinação da produção de forragem. Isso pode justificar a semelhança da MFT e MFV entre os pastos diferidos. O pasto sob 35/15 cm passou por um rebaixamento abrupto, o que provavelmente resultou em maior resíduo de colmo após o rebaixamento, proporcionando massa de forragem inicial maior do que o pasto sob 15/15 cm, devido ao colmo ser mais denso do que a folha. Em contrapartida, o rebaixamento do pasto sob 35/15 cm deixou o capim com menor quantidade de folhas, o que provavelmente prejudicou a interceptação de luz e a fotossíntese do dossel, resultando em produção de forragem inferior durante o período de diferimento. Um padrão de resposta contrário pode ter ocorrido no pasto sob 15/15 cm. Este provavelmente apresentou menor massa de forragem no início do período de diferimento, porém produziu mais forragem durante esse período. Dessa forma, pode ter ocorrido uma compensação entre a massa de forragem inicial e a produção de forragem durante o período de diferimento entre os pastos manejados com 15/15 e 35/15 cm, o que resultou em valores de MFT e MFV semelhantes ao fim do período de diferimento e ao longo de todo o período de pastejo (Tabela 2).

O pasto manejado com 15/15 cm foi o que apresentou maior MCV (Tabela 2). Isso ocorreu, provavelmente, devido ao seu maior crescimento durante o período de diferimento. Dessa forma, esse pasto apresentou maior alongamento de colmo, por dois fatores: maior competição por luz e florescimento mais intenso. Já os outros pastos (25/15 e 35/15 cm), que passaram por uma redução rápida da altura inicial, tiveram provavelmente maior eliminação do meristema apical em muitos de seus perfilhos, causando morte destes perfilhos mais velhos e estimulando o aparecimento de novos perfilhos, que tendem a alongar menos o colmo.

Ao analisar a MCM, maior valor ocorreu no pasto sob 35/15 cm (Tabela 2). Este pasto teve sua altura inicial reduzida em 48,5%, ou seja, os animais rebaixaram quase a metade do estrato vertical desse pasto antes do diferimento, para chegar à altura almejada, acarretando em grande retirada do meristema apical. Com a retirada do meristema apical, muitos perfilhos morreram, o que pode ter contribuído para a maior MCM no pasto submetido à 35/15 cm (Tabela 2).

Apesar da altura do pasto ter sido diferente entre os pastos diferidos, a amplitude de variação dos seus valores foi muito pequena (Tabela 2).

Como esperado, o IT foi superior no pasto sob 15/15 cm e inferior naquele sob 35/15 cm (Tabela 2). De acordo com Santos et al. (2009), plantas que apresentam maior peso e altura geralmente apresentam maior dificuldade de se manterem eretas durante o pastejo. Isso provavelmente ocorreu no pasto sob 15/15 cm, porque este possivelmente

apresentou maior crescimento durante o período de diferimento, conforme já discutido, o que gerou alongamento do colmo e perfilhos mais pesados, com consequente aumento do índice de tombamento. Já o pasto manejado com 35/15 cm apresentou menor IT, por causa do seu rebaixamento mais intenso antes do diferimento, que levou ao surgimento de novos perfilhos. Estes foram mais leves e, portanto, menos predisponentes ao tombamento.

Durante o período de pastejo, a MFT, a MFV, a MCV e a ALT apresentaram o mesmo padrão de resposta: foram superiores no início, intermediários no meio e inferiores no fim deste período (Tabela 2). A redução dos valores dessas variáveis ao longo do período de pastejo pode ser justificada basicamente por três fatores: o mínimo crescimento, a maior senescência do capim e o consumo dos animais em pastejo. Durante esse período, as condições climáticas não favoreceram o crescimento da gramínea, devido às baixas temperaturas, pluviosidade e balanço hídrico (Figura 1 e Figura 2). Em função disso, é comum ocorrer acúmulo negativo de forragem no pasto, ou seja, o processo de senescência pode ser maior do que o crescimento, conforme observaram Santos et al. (2007). A seletividade dos animais também colabora para a redução da massa de forragem verde durante o pastejo, haja visto que esses animais preferem consumir as partes verdes do capim (Carvalho et al., 2001).

No início do período de pastejo, a oferta de forragem foi alta. Assim, os animais pastejam mais as folhas vivas, que de acordo com Santos et al. (2013), são mais nutritivas. Porém, ao longo do tempo essa oferta de folha viva diminuiu, pelo fato do consumo e do clima nessa época não ser favorável para o crescimento foliar do marandu. O déficit hídrico, temperatura amena e fotoperíodo mais curto contribuíram também para gerar a morte de muitos perfilhos, ou mesmo a senescência de muitas folhas, desencadeando uma resposta à seca, caracterizada pela diminuição da área foliar capaz de perder água por transpiração. Esse conjunto de fatores, resultou em menores MFT, MFV, MCV, e ALT no fim do período de pastejo (Tabela 2).

A MCM foi inferior no início e maior no meio e fim do período de pastejo (Tabela 2), devido à morte acentuada dos perfilhos, à medida que o clima se tornou mais restritivo ao desenvolvimento do capim de junho a setembro (Figura 1). O IT seguiu o mesmo padrão de resposta (Tabela 2), porque à medida que o período de ocupação aumentou, o contato direto dos animais com o capim aumentou também o que pode ter colaborado para o aumento do IT do pasto no meio e fim do período de pastejo.

A MFM ao longo do período de pastejo foi maior no pasto sob 15/15 cm nos dois anos experimentais (Tabela 3). Esse pasto não foi rebaixado abruptamente, como os outros pastos e, com isso, pode ter crescido mais rapidamente durante o período de diferimento. Segundo Silva et al. (2011), o alongamento do colmo, desencadeado pela competição pela luz para expor as folhas novas à luminosidade, promove sombreamento na base dos perfilhos e pode gerar maior morte das folhas mais baixas. Esse fato pode ter contribuído para a superior MFM no pasto sob 15/15 cm.

De modo geral, a MFM foi baixa no início do período de pastejo, aumentando no meio e diminuindo novamente no fim (Tabela 4). Esse acréscimo no meio ocorreu principalmente devido à senescência natural do capim, em função do clima desfavorável de junho a setembro (Figura 1). No fim, a MFM provavelmente diminuiu em função do consumo desse componente morfológico pelos animais. A oferta de folhas vivas é restrita no fim do período de pastejo e, assim, os animais passam a consumir a folha morta do que os outros componentes do capim. Nesse sentido, em um experimento feito por Afonso et al. (2018), em Uberlândia-MG, testando o desempenho e a seletividade de ovinos mantidos em pastagens manejadas com diferentes alturas iniciais antes do diferimento do capim-marandu, também foi observado aumento da seletividade dos animais por folha morta no fim desse período.

Durante os meses de diferimento (março a junho), o balanço hídrico médio no solo foi menor (3,6 mm) no primeiro, em comparação ao segundo ano experimental (14,0 mm) (Figura 2). Essa variação na condição climática indica que o primeiro ano (2018) foi caracterizado por maior restrição hídrica ao pasto, em relação ao segundo ano (2019). Isso resultou em maior senescência e, com efeito, maior MCM nos pastos diferidos neste ano; além de inferiores MCV e ALT nos pastos avaliados no primeiro ano, em relação ao segundo ano (Tabela 2). O superior déficit hídrico no solo em 2018 também justifica a maior MFM neste ano, em relação à 2019, no pasto sob 15/15 cm (Tabela 3). Gouveia et al. (2017) também encontraram efeito da restrição hídrica sobre a variação da quantidade de perfilhos vegetativos em dois anos distintos, submetidos ao mesmo tratamento, em Viçosa-MG, em um trabalho com diferimento de capim-braquiária submetido a diferentes alturas iniciais ao diferimento.

Apesar das alturas dos pastos terem sido semelhantes ao fim do período de diferimento, podemos observar que a estrutura desses pastos foi diferente. Segundo a Figura 3, observa-se que o pasto sob 15/15 cm floresceu mais intensamente, quando comparado ao pasto manejado com 35/15 cm, o que justifica a superior MCV do primeiro.

Além disso, percebe-se que no pasto sob 35/15 cm, em sua camada superior (a qual os animais pastejam), há maior quantidade de folhas disponíveis do que o pasto sob 15/15 cm, que em sua camada superior apresentou mais colmo, devido ao seu florescimento.

Portanto, de acordo com os resultados apresentados neste trabalho, podemos inferir que, quando o intuito do produtor é oferecer um pasto de capim-marandu diferido com melhor estrutura para aquelas categorias animais mais exigentes durante o inverno, recomenda-se utilizar a estratégia de rebaixamento de 35/15 cm. Esta estratégia de rebaixamento confere menor MCV e MFM no pasto diferido ao início do período de pastejo, no inverno. Além disso, a MCV, que foi maior no sob 15/15 cm, pode ser um indicativo de maior presença de perfilhos reprodutivos, que acaba diminuindo o valor nutritivo, bem como piorando a estrutura do pasto diferido.

6. CONCLUSÃO

O rebaixamento da *Urochloa brizantha* cv. Marandu de 35 cm para 15 cm antes do diferimento proporciona um pasto com melhor estrutura para uso no inverno.

Durante o período de pastejo, o pasto diferido de *Urochloa brizantha* cv. Marandu piora a sua estrutura.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADORNO, L.C. Produção de forragem e características estruturais do capim-marandu e de híbridos de *Urochloa* durante o período de diferimento. 2020. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.
- AFONSO, L.E.F.; SANTOS M.E.R.; SILVA, S.P.; RÊGO, A.C.; FONSECA, D.M.; CARVALHO, B.H.R. 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.
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, p.711-728, 2013.
- ALVES, F. G. S.; FELIX, B. A; PEIXOTO, M. S. M.; DOS SANTOS; P. M., DA COSTA, R. B.; DE OLIVEIRA, R. S. Considerações sobre manejo de pastagens na região semiárida do Brasil: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, v. 8, n. 4, p. 259-284, 2014.
- BARIONI, L. G.; MARTHA JR., G. B.; RAMOS, A. K. B.; VELOSO, R. F.; RODRIGUES, D.C.; VILELA, L. Planejamento e gestão do uso de recursos forrageiros na produção de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 20, 2003, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2003. p. 105-154.
- BLASER, R. E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistema de produção de forragens. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS e SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PASTAGEM, 10., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ, 1994. p. 279-335.
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C.; MORAES, A.; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2001. p.883-871.

- CORRÊA, L. A.; SANTOS, P. M. Manejo e utilização de plantas forrageiras dos gêneros *Panicum*, *Brachiaria* e *Cynodon*. Embrapa. 2003.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. Serviço de Produção de Informações. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, 1999.
- EUCLIDES, V. P. B., FLORES, R.; MEDEIROS R. N.; OLIVEIRA, M. P. et al. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 273-280, 2007.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B.; DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A.; CACERE, E. R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.44, n.1, p.98-106, 2009.
- FONSECA, D.M.; SANTOS, M.E.R. Diferimento de pastagens: Estratégias e ações de manejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGEM, 6.; CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGEM, 3., 2009, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, p.65-88, 2009.
- FONTINELE, Renato Gomes. Morfofisiologia e composição químico-bromatológica dos cultivares BRS Massai e BRS Tamani sob épocas de vedação e idades de utilização. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Tese/dissertação (ALICE)**, 2018.
- GOUVEIA, F. DE S.; FONSECA, D. M. DA; SANTOS, M. E. R.; GOMES, V. M.; CARVALHO, A. N. DE. Altura inicial e período de diferimento em pastos de capim-braquiária. *Ciência Animal Brasileira*, v. 18, 27 set. 2017.
- GUARDA, V.D.A.; DE QUEIROZ, F. M.; MONTEIRO, H. C. Diferimento de pastagens: ajustando a alimentação do rebanho para a época seca do ano. Embrapa Pesca e Aquicultura-Outras publicações técnicas (INFOTECA-E), 2015.
- LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: T'MANNETJE, L.; JONES, R.M. (eds.). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.103-121.
- NUNES, S. G. et al. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Embrapa Gado de Corte- Documentos (INFOTECA-E), 1984.

- PEDREIRA, C. G. S.; MELLO, A. C. L.; OTANI, L. O processo de produção de forragem em pastagens. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, 38: 772-807.
- RAYMAN, P. R. Minha experiência com *Brachiaria brizantha*. Campo Grande, Rayman's Seeds Sementes de Pastagens Tropicais, 1983. 3p.
- SANTOS, M.E.R Manoel Eduardo Rozalino. Characteristics of the forage and cattle production in pastures of postponed signalgrass. 2007. 117 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Animais Domésticos; Nutrição e Alimentação Animal; Pastagens e Forragicultura) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.
- SANTOS, M.E.R.; BARBERO, L.M.; FONSECA, D.M.; SOUSA, B.M.L.; BASSO, K.C. Manejo do Pastejo em sistemas com diferimento do uso de pastagens. In: SIMPÓSIO DE PASTAGENS DO CAMPO DAS VERTENTES, 1., 2013, São João Del'Rei. **Anais...** São João Del'Rei: UFSJ, 2013. p. 98-120.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Produção de bovinos em pastagem de capim-braquiária diferido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.635-642, 2009b
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; GOMES, V.M.; BALBINO, E.M.; MAGALHÃES, M.A. Estrutura do capim-braquiária durante o diferimento da pastagem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, p.139-145, 2010.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; MAGALHÃES, M.A. Estrutura e valor nutritivo do pasto diferido de *Brachiaria decumbens* cv. basilisk durante o período de pastejo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.1, n.1, p.112-122. 2011b.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, EUCLIDES, V.P.B. et al. Características estruturais e índice de tombamento de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em pastagens diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.626-634. 2009a.
- SANTOS, M.E.R.; SILVEIRA, M.C.T.; GOMES, V.M. et al. Pasture height at the beginning of deferment as a determinant of signal grass structure and potential selectivity by cattle. *Acta Sci. Anim. Sci.*, v.35, p.379-385, 2013.

- SANTOS, M.E.R; FONSECA, D. M.; EUCLIDES, V. P. B.; JÚNIOR, D. N.; Queiroz, A. C.; JÚNIOR, J. I. R. Manoel Eduardo Rozalino et al. Características estruturais e índice de tombamento de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em pastagens diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 626-634, 2009.
- SANTOS, P.M.; BERNARDI, A.C.C. Diferimento do uso de pastagens. In: SIMPÓSIO SANTOS, Patricia Menezes; BERNARDI, AC de C. Diferimento do uso de pastagens. **Embrapa Pecuária Sudeste-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2005.
- SILVA, A. A. S. Initial height and nitrogen fertilization on pasture of deferred signalgrass. 2011. 54 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Animais Domésticos; Nutrição e Alimentação Animal; Pastagens e Forragicultura) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.
- SOUZA, B. M. L.; VILELA, H. H.; SANTOS, M. E. R. et al. Piata palisadegrass deferred in the fall: effects of initial height and nitrogen in the sward structure. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.5, p.1134-1139. 2012.
- THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. Publication in *Climatology, Laboratory of Climatology, Centerton*, v. 8, n.1. 1955.